REVISTA DE AGRICULTURA

DE

PUERTO RICO

PUBLICACIÓN OFICIAL DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y TRABAJO

Entered as second-class matter February 9, 1920, at the post office at San Juan, Porto Rico, under the Act of March 8, 1879. Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Section 1102, Act of October 3, 1917, authorized July 21, 1920.

Jaime Bagué . . . . . Editor Jefe

CO-EDITORES

Ignacio L. Torres. . . . . Fomento Agrícola
R. Fernández García . . . . . Estación Experimental
Wm. P. Kramer. . . . . Bosques
Carmelo Honoré . . . . . Trabajo

Felipe Jiménez Rivera. . . . . *Director*
Virgilio Ramos Rodríguez . . . . . *Administrador*

ÍNDICE DE MATERIAS

MES DE ENERO DE 1930

	Página
Un Poco de Historia Sobre Variedades de Caña en Puerto Rico. Por Pedro Richardson	3
Consejos Prácticos para Seleccionar Semilla de Tabaco. Por F. Lucca	9
Observaciones Sobre el Cultivo de la Caña en Hawaii y Puerto Rico. Por Ross L. Page	10
Drenaje de Terrenos Poyalosos en Puerto Rico. Por Manuel L. Vicente	11
Nuevas Maquinarias en la Industria Azucarera. Por F. A. Ortiz	12
Datos Sobre Algunas Cañas P. O. J. Por Thomas Bregger	16
El Papel de la Potasa en los Abonos de Caña. Por Otto Hasch	17
La Agricultura y la Silvicultura. Por Wm. P. Kramer	21
El Exodo Rural	22
La Erosión de los Suelos en Relación Con el Cultivo de Café. Por Elías Hernández	23
La Nitrificación del Nitrógeno Orgánico en los Suelos de Labor Dedicados al Cultivo de la Caña. Por José H. Ramírez	24
El Valor de los "Records" para los Agricultores. Por César Ramírez	30
Alimentación de Gallinas y Pollitos. Por Jaime Blanch Jr.	31
El Semillero de Batatas. Por F. Oliver Lugo	34
Abonos Verdes para Tabaco. Por F. Joglar Rodríguez	36
Informe Mensual del Laboratorio de Abonos. Por Rafael Vilá Mayo	38
Servicio de Inspección y Cuarentena de Plantas. Por Luis A. Catoni	38

San Juan, P. R., Bureau of Supplies, Printing, and Transportation, 1930

PROTEJA SUS ANIMALES

Contra los Estragos de la

SEPTICEMIA HEMORRÁGICA

El ganado vacuno, las ovejas, los cerdos, todos son susceptibles a la septicemia hemorrágica. La gran diseminación del germen infeccioso constituye un peligro constante para el ganado.

Cualquier estado que debilite los animales aumenta la susceptibilidad y los hace fácil presa de la infección. Las tremendas pérdidas por septicemia hemorrágica pueden impedirse por medio de la vacunación profiláctica.

La Agresina contra la Septicemia Hemorrágica ha demostrado ser muy valiosa para impedir brotes de esa epizootía, no sólo en los experimentos efectuados en los laboratorios del gobierno, sino también en la práctica, en millones de animales.

Una sola inyección de 5 c.c. es suficiente para inmunizar activamente el ganado vacuno; la dosis para los cerdos y las ovejas es 2 c.c., mientras que para las aves basta con ½ c.c.

El Suero contra la Septicemia Hemorrágica es eficaz para el tratamiento de los animales enfermos y su especificidad se ha demostrado sobre todo cuando se administra al principio de la infección.

El uso de esos productos pone en posesión de los ganaderos uno de los métodos científicos más modernos para prevenir los estragos de la Septicemia Hemorrágica entre sus animales.

LEDERLE ANTITOXIN LABORATORIES

SALVADOR BRAU 76 SAN JUAN, P. R.

Revista de Agricultura de Puerto Rico

Año XIV—No. VII | San Juan, P. R. Enero, 1930 | Vol. XXV

UN POCO DE HISTORIA
SOBRE VARIEDADES DE CAÑA EN PUERTO RICO

Por *Pedro Richardson,*
Agrónomo de la Estación Experimental Insular, Río Piedras, P. R.

La industria azucarera es la base fundamental en la vida de nuestro pueblo como país civilizado y progresista. Esta aseveración queda comprobada en el hecho de que cada vez que nuestra industria sufre algún revés, la vida comercial de la Isla entera también sufre en proporción directa con el mal, y por el contrario cuando tenemos buenas cosechas y somos favorecidos por buenos precios, el país goza de prosperidad en general, y es por esto que nuestra principal industria ha requerido desde antaño la atención preferente y estudio de nuestros hombres de ciencia, negocio y gobierno.

Hoy día que la industria azucarera se encuentra sumida en una crisis he creído oportuno repasar la historia para refrescar la mente y ver en qué forma similares situaciones fueron resueltas en otras épocas.

A principios de la era cristiana los Arabes trajeron la caña de azúcar de la India al Mediterráneo. Según Noel Deerr en el año 1,000 A. C. ya había en la parte sur de España una próspera industria azucarera. La industria nos cuenta que el descubrimiento trajo semilla de caña en su segundo viaje (1493) a la Española ((Santo Domingo), más, se supone que esta tentativa fracasó. Sin embargo, se sabe de cierto que en 1507 existían plantaciones de caña en Quisqueya y de allá se distribuyó a Cuba, Puerto Rico y otras de las Indias Occidentales. Todo este movimiento en caña, tanto en Europa como en este hemisferio, era de una sola variedad que ha sido identificada por Noel Deerr como caña "Puri".[2] Luego cuando se empezó a importar otras variedades los plantadores le dieron el nombre de "Caña del País" o "Creole". Esta es una caña de canutos cortos, más bien fina, de un color verde claro, de bajo tonelaje, pero ricos jugos. Es blanda, cualidad ésta muy parecida, toda vez que en aquella época los molinos no eran tan eficiente como los de hoy día. López Domínguez en su Origen y Desarrollo de la Industria Azucarera en Puerto Rico nos dice que "Al finalizar el siglo XVIII la industria apareció estancada y sin posibilidad de desarrollo. Los molinos entonces en uso ofrecían muy poco rendimiento. Las prácticas agrícolas eran muy deficientes y la caña Creole, la única conocida en aquellos días había degenerado". Al finalizar el siglo XVII la caña Otahiti, Bourbon o Blanca fué introducida y rápidamente propagada y a ello se debió en gran parte el nuevo desarrollo de la industria en la primera mitad del siglo XIX. A principios de la segunda mitad de dicho siglo se introdujeron otras variedades procedentes de las vecinas Antillas especialmente Martinica y Guadalupe. Entre estas variedades están la Morada (Violet) alistada o Rayada (Striped) y la Cristalina (White transparent) y otras más.

El 1872 es una fecha importante en los anales de la Industria Azucarera de Puerto Rico, pues en este año se informó oficialmente la presencia de una enfermedad de la caña existente en el cuarto departamento (parte oeste de la isla) que estaba mermando considerablemente la producción. A ella se debe que por primera vez se concentrara la atención en la importancia de las variedades de caña. La Diputación Provincial nombró una Comisión para el estudio de esta enfermedad, compuesta por Drs. Grivot Grand Court, Agustín Stahl y Lcdo. José Julián Acosta. Esta Comisión manifestó en memorial rendido después de una cuidadosa investigación que se hallaban en la imposibilidad de determinar con precisión el origen del mal. No obstante, hizo constar como parte de sus observaciones el hecho de que las plantaciones (aunque de pequeñas áreas) de Morada, Alistada y Cristalina eran de mayor resistencia a la enfermedad qué la Otahiti, la cual consideraban demasiado susceptible. Basándose en estas observaciones los agricultores importaron de las Antillas vecinas (Trinidad, Guadalupe y Martinica) nuevas variedades y ya en el 1887 semilla de las siguientes cosechadas por el Dr. Stahl, se ofrecían en venta, en la Revista de Agricultura: Otahiti, Creole, Malabar, Cristalina, Imperial del Brasil, Calancana, Palo Rojo Claro, Reina Caledonia, Salangore rayada, Salangore blanca, Salangore roja, Cavangeri, Tamarin Gigante, Saconi, Kahoe y Lajaina. A éstas debemos agregar la Bambú Rosada, Bambú Rosada de rayas moradas, Diard Lousier, Penang, Rosada-Morada y verde, Zic-Zac que mencionó el Dr. Stahl en su informe sobre la enfermedad.

En 1895 el Agrónomo, don Fer-

[2] Inter. Sug. Jour. 1928, p. 11.

nando López Tuero, Director entonces de la Estación Experimental fundada por el Gobierno Español en la finca "Las Monjas", Hato Rey, publicó un libro titulado "Caña de Azúcar" en el que reseñaba las cualidades de unas 22 variedades de caña en cultivo y éstas comprendían las ya mencionadas por Stahl y la Bengala, Giungham y Polvo de Oro.

Hasta aquí la historia a grandes rasgos de las variedades de caña en Puerto Rico, durante la dominación española. De estas variedades a penas si quedan en cultivo dos o tres y se las encuentra mezclada con nuestras actuales variedades comerciales. Como consecuencia de haber sido Puerto Rico beneficiado con la protección tarifaria al pasar la dominación americana, la industria cobró nuevos bríos y se empezaron a establecer nuevos y mejores ingenios y las plantaciones fueron mejor atendidas. La Estación Agronómica de Mayagüez fué establecida, y a iniciativas del Sr. S. D. W. May, director de esta Institución se comenzó a importar variedades de otros países azucareros y tenemos que en 1904 esta Estación importó de Audubon Park, Luisiana las siguientes variedades: D-74, D-95, D-117, T-77, B-437, Luisiana Purple, Luisiana Striped, Tibboo Mird, White Bamboo y Rosa Bamboo. De cuando en cuando dicha Estación recibía nuevas cañas de Argentina, Demerara, Barbados, Java y otros países azucareros.

Los nombres de Sewall, Marr, Murphey y May se encontrarán en casi todas las publicaciones sobre importación de variedades de caña de aquella época.

Mr. Harold J. Sewall, rico colono de Naguabo, importó (1909) de Antigua, B.W.I., un grupo de cañas nuevas de entre las cuales algunas llegaron a ser muy populares por sus buenas cualidades; estas cañas fueron las siguientes: D-109, Sealey Seedling B-109, B-156 y B-4596; en 1911 las B-1529, B-4507, B-6436, D-848, D-1111 y St. Kitt Seedling. A Mr. D. W. May se debe el crédito de haber introducido de Luisiana la Caledonia Amarilla (él la recibió bajo el nombre de Rosa Bamboo y luego Earle la identificó como Caledonia Amarilla) que tan buenos resultados dió en aquella época en la parte este y oeste de la isla. Hoy día esta variedad sólo existe, y en muy poca cantidad, en la zona de Naguabo.

En 1908 la Guánica Central obtuvo los servicios del Sr. Charles T. Murphy de Barbados, Mr. Murphy dió comienzo al trabajo de producir nuevas cañas por medio de cruce y además introdujo un buen número de variedades procedentes de Barbados entre las cuales están la B-3412, B-3405, B-376 que llegaron a dar buenos resultados sobre todo en terrenos ligeramente accidentados. Desgraciadamente el Sr. Murphy murió, pero sus sucesores los Sres. H. Bourne y E. H. Barrow siguieron su trabajo y de cuando en cuando al leer los récords de cañas nos tropezamos con importaciones hechas por estos caballeros.

La Central Canóvanas, por conducto de su Superintendente, Sr. Marr, también hizo algunas importaciones y no es raro encontrar algunas de estas cañas mezcladas en las plantaciones de la costa norte.

En el 1911 la Central Mercedita de Ponce, importó de Barbados las siguientes variedades: B-1809, B-3750, B-3859, B-6293, B-6341, B-6835, B-7169, B-7245, B-8660 y Diamond-185.

Del 1910 al 1911 los productores de azúcar de Puerto Rico establecieron una estación Experimental en Río Piedras para hacer investigaciones sobre el cultivo de la caña. En 1914 la Asociación de Productores de Azúcar traspasó dicha Estación al Gobierno de Puerto Rico haciéndose cargo de ella el Board de Agricultura hasta que entró en vigor el Acta Jones, formando el actual Departamento de Agricultura y Trabajo, del cual es parte integrante la actual Estación Experimental Insular de Río Piedras.

Durante el período de tiempo del 1910 al 15, la Estación Experimental por conducto de sus Sres. Crawley y Cowgill se dedicó a propagar y estudiar las ya importadas cañas y distribuir semillas a los sembradores; también hicieron algunas importaciones de Barbados, Demerara y Luisiana.

El año de 1915 es otra fecha memorable en los anales de la industria azucarera de Puerto Rico, pues en este año hizo su aparición en nuestros cañaverales la enfermedad conocida como matizado de la caña. La aparición de esta enfermedad nos obligó a prestar más atención al problema de variedades y fué entonces que el Profesor Earle descubrió la gran bondad de la caña Uba, de ser inmune al matizado. En los siguientes tres años se hicieron importaciones de las famosas POJ de tipo fino que llegaron a ocupar grandes extensiones de terreno en el oeste y norte de la Isla. De éstas, la POJ-36, 105 (conocida como caña Egipcia) fueron de las más populares, debiéndose esto a que ellas eran altamente tolerantes a dicha enfermedad.

Los destrozos causados por el matizado y la gomosis, nos llevó a la conclusión que la solución en gran parte de nuestro problema, estaba en la adopción de una variedad que resistiera los embates de estas enfermedades y al mismo tiempo fuese de buenas cualidades agrícola-industriales, y he aquí que en el 1919 la Central Guánica importó de Barbados la BH-10/12 viniendo a poder de la Estación Experimental parte de dicho cargamento. Las Centrales Mercedita, de Ponce y Cambalache, de Arecibo, también hicieron importaciones de esta variedad. Las excelentes cualidades de esta caña son ya reconocidas y admitidas por nuestras centrales y colonos.

La Santa Cruz 12/4 hermana de la BH-10/12 es nuestra otra gran caña y fué importada en 1918 por la Estación Agronómica de Mayagüez de donde la obtuvo la Insular en el 1919. Estas dos cañas insuperables hasta la fecha en Puerto Rico, han sido la salvación de nuestra industria, pues reúnen cualidades agrícola-industriales difícilmente igualadas por otra variedad. Puerto Rico tiene contraída una gran deuda de gratitud con el gran viejo Bovell por la producción de estos dos nuevos tipos de ca-

ña que han venido a aumentar notablemente la capacidad productiva de azúcar por acre de nuestros campos. Hoy día estas dos cañas son las más sembradas en Puerto Rico.

En 1921 y siendo Director de nuestra Estación Experimental Insular, don Edmundo D. Colón, se importó de Hawaii vía Washington, la variedad de caña D-1135 que tan buenos resultados está dando en la parte alta, semi-montañosa de la isla. La excelente germinación de esta caña, su buen sistema de raíces y su adaptación a terrenos ondulantes la pone entre las variedades más prometedoras para nuestra zona de medianías.

Algunos años más tarde (1924) la Estación Experimental Insular importó una colección de POJ-finas de Washington que también poseían la cualidad de ser tolerantes, pero no pudieron mejorar comercialmente a la POJ-36, por lo que nunca se llegaron a sembrar en gran escala. Entre éstas están las POJ-228, 234, 826, 979, 1228, 1499, 2221 y 2379. Estas cañas finas de Java han cumplido su misión en Puerto Rico y dentro de dos años apenas si quedará alguna que otra siembra pequeña de algunas de ellas.

En 1924 y sin saberse por quién, ni cómo, fué importada la célebre H-109 que tanto furor causó entre nuestros sembradores que dejándose llevar por los rendimientos de esta caña en Hawaii, llegaron a pagar a un dólar ($1) la semilla. Esta variedad fracasó ruidosamente por su alta susceptibilidad a la goma y al matizado. El fracaso tenido por algunos sembradores con esta caña debe servir de saludable ejemplo y lección a nuestros agricultores en general y en lo sucesivo mostrarse más conservadores y no propagar en gran escala una nueva variedad de caña a la cual nuestras autoridades cuarentenarias y de experimentación no hayan dado su visto bueno. Sirva este caso también para poner de manifiesto la gran necesidad que tenemos de una Estación y leyes cuarentenarias para la importación de semillas de otros países.

En este mismo año se importó por la Estación Experimental Insular (cortesía del Dr. Cross, Director de la Estación Experimental de Tucumán) una colección de cañas de Tucumán, Argentina, entre las cuales vinieron las Tuc. 439, 444, 454, 472; fueron sometidas a experimentación, más ninguna de ellas dió un rendimiento que justificase su siembra en gran escala. Las conservamos en nuestra colección de variedades.

El año 1924 fué muy prolífico en importación de nuevas cañas pues además de las ya nombradas en este año, la Estación Experimental Insular obtuvo semilla de la POJ-2714 de la Estación Experimental de Tucumán, Argentina. Esta caña a pesar del tiempo que hace que la tenemos, muy poco de ella sabemos por no haberse sometido a experimentación hasta el presente año en que será debidamente observada.

La POJ-2725 célebre y muy conocida entre nuestros agricultores fué también obtenida en este año por nosotros de la Estación de Mayagüez y ésta a su vez de Tucumán. Esta caña a pesar de su inconveniencia por su temprano aguajanar está llenando su cometido en las zonas de mucho mosaico y de terreno pobre, supliendo a la fábrica de caña para las primeras semanas de molienda.

Además de estas cañas en este mismo año recibió la Estación Experimental Insular, de Barbados, y por cortesía otra vez del Dr. Bowell, una magnífica colección de variedades formada por los números Ba-11569, Ba-12079, Ba-11403, Ba-8409, B-475, B-381, B-119, B-117, B-39, y B-417. Esta última nos vino muy encomendada en el sentido de producir muy ricos jugos, alto tonelaje y resistencia a sequías. Todas estas cañas fueron sometidas a pruebas experimentales. La B-417 ha sido de las más prometedoras (según las pruebas preliminares) y con ella tenemos unos cuantos experimentos para probar su tonelaje de caña y azúcar por acre. Por cortesía de Sir John B. Harrison, Director de Agricultura de la Guayana Inglesa, obtuvo la Estación Experimental Insular durante este mismo año de 1924, las D-419, D-436, D-689 y D-695, las cuales fueron propagadas en nuestros viveros. Fueron más tarde descartadas como cañas comerciales por su muy alta susceptibilidad al matizado.

De Jamaica obtuvo el Sr. R. Menéndez Ramos, entonces Director de la Estación Experimental Insular, la J-72 que diera muy buenos resultados allá pero que acá, demostró ser una muy fácil víctima del mosaico.

En mayo de 1924, el Dr. E. W. Brandes del Departamento Federal de Agricultura obsequió a nuestra Estación con algunas semillas de las variedades S.P.Y. 33243 y Kassoer, caña esta última de un gran desarrollo pero sin valor comercial alguno por su muy pobre jugo: pero de gran aprecio para fines de cruzamiento en lo que la estamos usando.

Las prolongadas sequías de la parte suroeste de nuestra isla donde no hay riego y donde los suelos son algo áridos, es un problema serio, por lo que en 1925 hizo nuestra Estación importaciones de las afamadas cañas Coimbatore, reputadas como muy tolerantes a las sequías. Las variedades Co-210, 213 y 214 fueron obtenidas por cortesía del Sr. T. S. Venkatramen, experto cañavelero de la India. La Co-281 fué obtenida en septiembre del 1925 por cortesía del Prof. Earle de Cuba. Estas cañas están siendo sometidas a experimentación en nuestras zonas secas semi-áridas y de entre ellas la Co-213 es la más prometedora. La Co-281 está demostrando ser una caña de mucho tonelaje y muy precoz en madurar, mas no tolera las fuertes sequías tan bien como Co-213. Un número de las más prometedoras cañas cubanas fueron también importadas durante el 1925 entre las que vinieron la C-35, C-46, C-768 y CH-64/21. Las tres primeras son de tipo grueso y la última un cruce entre Uba y D-74. Estas cañas no pudieron competir con nuestras variedades "standard" por ser de más pobres jugos y no fueron propagadas. Personalmente ví la C-768 en los terrenos colorados de Cuba y su tonelaje era algo extraordinario.

Las importaciones del 1925 fueron enriquecidas por un grupo de cañas de tipo fino, recibidas del Bureau of

Plant Industry, Cairo, Georgia, por cortesía del Dr. Yoder. Estas cañas no nos fueron de uso comercial por ser poco más o menos iguales a la caña Kavangerie conocida por Japonesa, que fué muy propagada a raíz de la aparición del matizado. Las conservamos en nuestra colección de variedades.

En octubre de 1927 la Estación Experimental Insular recibió de Washington, tres semillas de la renombrada caña Javanesa POJ-2878. La Estación Agronómica de Mayagüez, la importó mucho antes directamente de Java. Mucho se ha hablado y escrito sobre esta nueva variedad, pero debo anotar dos cualidades recientemente observadas en el debe de esta caña y son: 1ro. que aguajana temprano (ha sido vista con guajana a los 5 y 9 meses) más no tan profusamente como su hermana la POJ-2725, y 2do. que las cepas una vez adquieren alguna altura se caen fácilmente con una ligera brisa. Observé muchos de estos casos en la costa sur y la causa aparentemente está en lo superficial de su sistema de raíces y la formación erecta de la cepa. Estas dos cualidades son muy importantes en el cultivo de esta caña sobre todo en la costa sur, donde el terreno, ya algo suelto se moja con riego y al menor soplo las cepas se caen al suelo. Con la introducción de esta nueva variedad coincidió la aparición en Puerto Rico de la enfermedad conocida por Pokka Boeng a la cual son muy susceptibles las cañas Javanesas de tipo grueso.

Durante el 1928 se hicieron por la Estación Experimental varias importaciones de caña, una de Washington, la POJ-2883 muy alabada por los récords de Java y la G-119 de la Guadalupe F.W.I. Los récords de la Estación Agronómica de Guadalupe nos hablan muy bien de la G-119 como la única variedad que bajo sus condiciones mejoró el rendimiento de la BH-10/12. Ambas variedades las estamos propagando para en la primavera del 1930 someterla a experimentación comparativa con nuestras variedades *standard* y así conocer su *status* bajo nuestras condiciones de clima, suelo y enfermedades.

A fines del 1928 importamos una colección de variedades de Tucumán, Argentina, todas de tipo fino, (Tuc-362, 293, 407 y 450) que las estamos propagando en nuestros viveros para el futuro probarlas al igual que las otras.

En el corriente año, mes de abril, recibimos de Washington la POJ-2727 hermana de la POJ 2725, que viene reputada como propia para terrenos accidentados o compactos y apenas susceptibles al matizado. También la estamos propagando.

En mayo recibimos de Tucumán las variedades, Tuc-156, 617, 650, 917, 1198, y 2002, todas de tipo fino.

En junio nos enviaron de la Guadalupe una muy buena colección compuesta de las siguientes variedades: G-115, 117, 136, 138, 140, 153, 162, 197, y 204, éstas de tipo noble y con muy buenos récords.

En el pasado mes de noviembre recibimos de Washington las D-I-52 y POJ-100, las que pensamos usar para fines de cruce.

Hasta aquí la lista por orden cronológico de nuestras importaciones de la mayoría de nuestras variedades de caña durante los últimos 400 años. Muchas de estas cañas ocuparon puestos altos en nuestros cultivos pero al igual que las modas, pasaron de época; unas víctimas de enfermedades, otras por ser de pobres jugos y la mayoría por haber sido suplantadas por cañas de mejores rendimientos agrícola-industrial bajo nuestras condiciones de clima y suelo.

Ahora bien, nuestras actividades no se han limitado a importar semillas de otros países, si que también se han producido nuevas cañas por medio del cruce. En el 1910 este trabajo se empezó en la Estación Agronómica de Mayagüez, luego Guánica, Aguirre, la Estación Experimental Insular, la Fajardo Sugar Co., y la Central Cambalache lo han practicado con más o menos éxito. Entre los *seedlings* de la Fajardo Sugar Co., ha habido algunos muy buenos y en la actualidad los Nos. 915 y 916 son de los más prometedores. La Estación Agronómica de Mayagüez ha dedicado especial interés a esta fase del trabajo en los últimos tres o cuatro años y tiene algunas cañas muy prometedoras.

La Estación Experimental Insular ha verificado cruces en varias épocas, y algunas de estas nuevas cañas se cultivan comercialmente en Cuba y Santo Domingo con algún éxito. Aquí en Puerto Rico muy pocas de ellas se han sembrado en cantidad y luego de hacerlo han sido substituidas por cañas de mejores rendimientos y resistencia a enfermedades, como la BH-10/12 y Santa Cruz 12/4, POJ-2725, Uba, etc. De los cruces hechos en 1912 los PR-260, PR-271 y PR-292 fueron de los más prometedores. La PR-260 fué una de las favoritas en su época, preferida para los terrenos de vega donde sus rendimientos eran extraordinarios. Su alta susceptibilidad a la goma la descualificó. Los cruces hechos en 1913 fueron: PR-328, 329, 358 y 383. De éstos, la PR-328, una caña color vino y erecta fué la mejor. Se adaptaba bien a los terrenos ondulantes pero en la prueba de tonelaje de caña y azúcar por cuerda demostró ser muy inferior a la Sta. Cruz 12/4. Los cruces hechos en 1914 nos dieron tal vez una de las mejores cañas de PR y fué la PR-433, caña ésta de muy buen crecimiento, sobre todo en los terrenos de aluvión de la costa sur, y de muy ricos jugos, pero inferior a la BH-10/12 en rendimiento de azúcar por acre. Los verificados en 1915 fueron todos inferiores, la PR-507 y 545 fueron de las mejores pero su valor como retoñadora no era satisfactorio. La serie 700 producida en 1917 y 18 nos dió algunas cañas regulares entre las cuales se distinguieron la PR-708, 711, 721, 728 y 729. Algunas de éstas se están cultivando con éxito en Cuba.

José F. Saldaña, miembro de la Estación Experimental Insular quien falleció el 2 de julio del 1926 tuvo a su cargo el trabajo de producir por medio de cruces nuevas variedades. Obtuvo un buen número de nuevas variedades hijas de POJ-2725 y SC-12/4, también logró nuevas cañas hi-

jas de BH-10/12, FC-306, Cristalina y H-109. Los cruces hechos antes del 1925 fueron verificados con el solo objetivo de conseguir cañas con mejores cualidades agrícolas en general, mas el trabajo de Saldaña fué más específico porque su objetivo era conseguir un tipo de caña inmune o por lo menos altamente resistente al matizado y de ricos jugos. Estos dos factores los tenía en las POJ-2725 y SC-12/4 de cuyo cruce tenemos las PR-801, 803, 807, y 809, cañas éstas comercialmente inmunes al matizado, de ricos jugos y excelentes condiciones agrícolas. Estas y los Nos. 820, 826, 831, y 836 están siendo sometidas en la actualidad a experimentación en comparación con las BH-10/12, SC-12/4 y POJ-2725 para saber su *status* en relación con estas cañas y así determinar si tienen valor como cañas comerciales.

Este trabajo de nuevas variedades, importación y producción por medio de cruce, debe continuarse indefinidamente, ya que ofrece tantas posibilidades para resolver de una manera práctica algunos problemas difíciles que con frecuencia se nos presentan y que demandan solución rápida en bien del sembrador en particular, y de la industria en general. A parte de esto, aún nos quedan grandes extensiones sembradas de viejas e inferiores variedades que no están produciendo lo que debieran, y éstas deben ser repuestas gradualmente por aquellas apropiadas para la zona. La parte agrícola de nuestra industria azucarera no podrá tal vez extenderse mucho más, ya que casi todo nuestro terreno apropiado para caña está bajo cultivo pero sí creo que nuestra producción pueda aumentarse consiguiendo por este medio—nuevas variedades—un rendimiento de azúcar por acre más alto como el que hemos tenido en los últimos 10 años. Para probar lo antes dicho y demostrar el gran beneficio que ha recibido nuestra Isla con la importación y propagación de nuevas variedades de cañas me voy a permitir citar un párrafo del informe del Hon. Carlos E. Chardon, Comisionado de Agricultura y Trabajo en su Informe del año 1927–28 al Hon. Gobernador de Puerto Rico, y que dice como sigue:

"LA SITUACION AZUCARERA Y LA COSECHA DE 1928

"La cosecha azucarera de este año es la más grande de nuestra historia; se produjeron 748,677 toneladas cortas. En 1927 la producción alcanzó a 629,133 toneladas y en 1926 a 603,240 toneladas. El promedio de las cuatro cosechas correspondientes a 1925–28 ha sido de 660,365 toneladas, mientras que el de los diez años anteriores fué 440,293 toneladas, que es un aumento de 50 por ciento sin que se haya aumentado el área dedicada a este cultivo. Este aumento se debe en gran parte al trabajo de selección de variedades de caña y a las medidas tan eficaces tomadas para combatir las distintas enfermedades.

"En la cosecha de 1928 la excelente precipitación pluvial contribuyó también considerablemente a que la producción fuese mayor. El Negociado del Tiempo de Estados Unidos en San Juan nos suministró las siguientes cifras:

	1926–27	1927–28
	Pulgadas	Pulgadas
Distrito Norte	64.41	92.6
Distrito Sur	42.80	48.83
Distrito Este	61.18	104.47
Distrito Oeste	82.27	99.10
Promedio para la Isla	58.90	80.38

"Es evidente que el año ha sido muy lluvioso; en algunas regiones las lluvias fueron perjudiciales a las cosechas, especialmente en el tiempo de la zafra.

"En las plantaciones de la costa sur se obtuvieron enormes rendimientos en tonelaje y azúcar por cuerda. Recibimos informes de varias plantaciones que dieron de 90 a 100 toneladas de caña por cuerda. En una pieza la producción fué 103.5 toneladas de caña por cuerda.

"En una extensión de 13,000 cuerdas de Aguirre Sugar Co. obtuvo un promedio de 6.57 toneladas de azúcar por cuerda, con caña de trece meses lo cual representa .505 toneladas de azúcar por cuerda al mes. Los altos rendimientos de las Islas del Hawaii se toman a menudo como *standard* de comparación con otros países productores de azúcar. La cosecha mayor de la plantación Ewa en Hawaii ha sido de 11.43 toneladas de azúcar por cuerda, pero en una base de caña de veinte meses; esto es, .571 de tonelada de azúcar por cuerda al mes, que no está muy por encima del récord establecido por Aguirre.

"El promedio de producción en el período de cinco años correspondiente a 1920–24 con la Caña Cristalina fué 3.46 toneladas de azúcar por cuerda. Así pues la cosecha de Aguirre en 1928 usando la caña BH 10/12 como variedad *Standard* ha sido 90 por ciento más que la producción normal con Cristalina.

"Estos récords son representativos de un solo caso de aumento de la producción de caña en la costa sur de Puerto Rico. Se han observado aumentos similares en todo el territorio de la Fajardo Sugar Co., donde la BH(10/12) ha sobrepasado en producción a la D-433.

"Toda la costa oeste está ahora sustituyendo la Uba por las BH 10/12, SC-12/4 y las POJ-2725 y POJ-2878 están siendo distribuidas rápidamente para su propagación por las Estaciones Federales e Insular.

"Esta sustitución de variedades de caña en Puerto Rico y sus sorprendentes efectos en la producción es uno de los más interesantes capítulos en la historia mundial de producción de azúcar.

"Con el fin de seguir de cerca los cambios futuros que puedan ocurrir en cuanto a variedades, este Departamento preparó un censo de variedades de caña para la zafra de 1928, en cooperación con todas las Centrales y la mayoría de los colonos. Se obtuvieron los siguientes informes:

	Cuerdas	Por ciento
BH–10(12)	83,500	41.3
SC–12(4)	38,500	19.2
Uba	23,700	11.7
Cristalina	23,500	11.6
POJ–36 y 213	13,500	6.6
D–433	12,500	6.1
D–109	3,600	1.7
FC–(caña semilleros)	2,000	0.9
Caledonia	1,710	0.8
POJ–2725	243	0.1
	202,753	100.0

Hasta aquí las declaraciones del Sr. Chardon.

La historia nos demuestra que por más de dos veces la importación y propagación de nuevas cañas ha salvado la industria de una ruina segura. Los estragos causados por el matizado aún están latentes en nuestra memoria, y desgraciadamente todavía tenemos zonas que están siendo castigados por este mal.

Al hablar de estragos causados por el matizado, creo no esté demás decir brevemente algo sobre el presente *status* de dicha enfermedad. Visto el problema desde el punto de vista agronómico, creo esté bastante bien controlado, sobre todo en la costa sur y parte este de la Isla. La zona más afectada por esta enfermedad en la actualidad es la parte norte-central de la Isla que comprende el valle del Turabo, las jurisdicciones de Juncos, las Piedras, San Lorenzo y Humacao.

La otra más afectada es la parte norte de la Isla que abarca desde Bayamón hasta Arecibo. Una ligera inspección a estas zonas nos demostrará que aun el matizado sigue campeando en dichos plantíos de caña y que sin duda está mermando la producción. Debo hacer la salvedad que en la jurisdicción de Arecibo se está librando una muy vigorosa campaña, combatiendo esta enfermedad y ya no es Arecibo la zona más infectada de la Isla. La selección de semilla sana (semilleros *ad hoc*) de BH-10/12 y SC-12/4 y la siembra en gran escala de las POJ 2725 y 2878 han sido el arma de combate usada por los jefes del cultivo quienes ya están orgullosos del resultado de su obra. Las centrales San Vicente y Constancia están empeñadas en lucha tenaz por librar sus plantaciones de este mal. En la zona de Añasco, Mayagüez y Hormigueros aún queda matizado y quedará mientras haya POJ-36 y 213 sembrada. Esta zona fué una de las más atacadas doce años ha, pero el terreno perdido se ha ido conquistando palmo a palmo con la selección de nuevas cañas inmunes o semillas sanas.

Los sembradores de caña y jefes de cultivo de Centrales de la costa norte-central, tienen ante ellos un grave problema en tratándose de combatir el matizado, y no deben dejarlo para luego, porque sería fatal. Me consta que algunos, los más listos se han percatado de la situación y se prestan a instalar semilleros con semillas importadas de zonas limpias y pagadas a alto precio.

La parte noroeste de la Isla que comprende la nueva zona de riego de Isabela y las jurisdicciones de Aguadilla, Aguada y Rincón han logrado dominar esta enfermedad sembrando semillas sanas y en los sitios de alta infección usando variedades inmunes. No olvidemos que en esta zona es donde mayor cantidad de POJ-2725 y 2878 hay sembrada en todo Puerto Rico.

La Sub-estación Experimental de Isabela ha desempeñado un papel muy importante en esta labor suministrando gratis semillas sanas de BH-10/12 y Sta Cruz 12/4 así como también POJ-2725 y 2878 a los agricultores de esta zona.

La gomosis ha desaparecido prácticamente de nuestros campos con la propagación de las BH-10/12 y SC-12/4. Sólo temo a su reaparición en aquellas zonas donde aún quedan H-109, Cristalina, Rayada o Caña Blanca, y esto, no sería de grandes consecuencias porque de estas cañas apenas si quedan un par de cien acres en toda la Isla.

En esta campaña de combatir y controlar el matizado en toda la Isla nuestra Estación Experimental Insular ha contribuido no sólo brindando al sembrador el fruto de sus observaciones en forma de consejos, sino que ha contribuído facilitando gratuitamente semillas selectas y sanas de nuestras mejores cañas. A continuación va una tablita indicando la cantidad de semillas distribuida durante los últimos tres años:

Variedad	Año Fiscal: Cantidad en sacos de 100 libras aproximadamente			
	1926–27	1927–28	1928–29	Comentario
BH–(10) (12)	1, 975	2, 778	1, 128	La distribución de semilla del 1927–28 fué tan subida por la gran demanda de semilla habida después del ciclón del 13 de septiembre 1928.
SC–12 (4)	2, 213	3, 744	1, 494	
POJ–2725	153	390	1, 043	
D–1135	139	222	100	
B–1809	80	.....	.....	
D–109	60	.....	.....	
Co–281	.....	.....	47	
Total	4, 620	7, 134	3, 812	

Desde octubre del 1928 empezó la Estación Experimental Insular a distribuir a los agricultores semilla en pequeña cantidad de la variedad POJ-2878 y hasta la fecha hemos distribuido unas 97,200 semillas a 193 solicitantes. Esta semilla al igual que las demás es completamente gratis, sólo cobramos el pequeño importe de 20 centavos por saco para sufragar gastos de corte, recorte, ensaque, y compra de sacos vacíos.

Los centros agrícolas del gobierno y los técnicos de las corporaciones deben proseguir con más bríos la campaña de selección de variedades, ya para combatir enfermedades, adaptación a suelos o substitución de viejas e inferiores por otras de mejores cualidades agrícolas-industriales. A este respecto debo decir que de dos años a esta parte se nota un juicioso movimiento entre los colonos y Centrales en ir sustituyendo las viejas POJ-finas, Cristalinas, Uba, D-433 y D-109 y Caledonia Amarilla por las BH-10/12, y SC-12/4, pues la experiencia basada sobre estadísticas de producción nos demuestra que sembrando estas dos últimas capas aumentamos nuestros rendimientos en 1.6 toneladas de azúcar por acre. Creo de oportunidad el citar otra vez a Chardon quien dice en su informe del 1927–28 que "el area sembrada de otras cañas (según censo de variedades para la zafra del 1928) que deben sustituirse por éstas es de 80,500 cuerdas, que implicaría un aumento de 128,000 toneladas. El nuevo distrito de Isabela también añadiría 50,000 toneladas. De modo que para los cinco años venideros podemos esperar una cosecha de 927,000 y hasta quizás 1,000,000 de toneladas". Estoy de acuerdo con el señor Chardon sobre este particular y me adelanto a decir que esta profecía ya se está cumpliendo y de las 80,500 cuerdas por substituir ya quedarán a penas 60,000 y me aventuro a predecir que esta zafra pasará de 700,000 toneladas cortas de azúcar de acuerdo con nuestros cálculos. Un paseo por nuestras zonas cañeras nos indicará que esta saludable substitución sigue su curso, por lo que se puede augurar una mejor cosecha para el 1931. A esto debo agregar que nuestra zona semi-alta donde la BH-10/12 y SC-12/4 no se producen bien y estaban sembradas de Uba, están siendo sembradas de POJ-2725 y 2878.

A excepción de Java, ningún otro país productor de azúcar ha tenido que recurrir al trabajo intenso con variedades de caña para salvarse, como Puerto Rico. El más o menos éxito que habremos tenido en triunfar

(Continúa en la página 29)

Consejos Prácticos para Seleccionar Semilla de Tabaco

Por *F. Lucca,*
Agente Agrícola

El modo de que el cosechero de tabaco pueda seleccionar semilla sana, vigorosa y de gran ciento de germinación, consiste en dejar sin desbotonar (sin capar) cincuenta o cien matas de las sanas, vigorosas y mejor desarrolladas del principal (tabaco de plantilla) que puedan seleccionarse en sus plantaciones.

Ha sido una mala práctica cosechar semillas de los segundos y terceros; a ello se debe la pérdida de vigor, jugo y calidad de nuestro tabaco, pues del mismo modo que esas plantas débiles no pueden dar buenas hojas, tampoco pueden producir semillas vigorosas.

¿A qué dueño de potrero se le ocurre hacer cría con un caballo flojo y de poca resistencia sabiendo que los hijos del mismo se han de perder en el hipódromo en su primer carrera?

El gallero para acreditar sus crías y obtener pollos "castaos" prefiere los gallos más valientes y de más fama conocidos en la comarca.

El ganadero en la selección de razas y con el propósito de obtener las mejores vacas lecheras, adquiere sin reparar en costo el mejor padrote para hacer sus crías con las vacas más reputadas de su ganadería. Y así en todos los demás casos podríamos seguir enumerando en el mismo orden y de la misma manera. Pues téngase presente que esa misma ley rige a las plantas.

Una mata de tabaco plantilla bien desarrollada, dejada para semilla, produce 29 gramos (poco más de una onza) de semilla la que sometida al ensayo de la germinadora, alcanza el 86 por ciento de germinación; pero aceptando que por fuerza mayor no germina más que el diez por ciento de la misma, produciría la semilla de esa sola mata veintinueve mil posturas, lo que corresponde a un millón cuatrocientos cincuenta mil las cincuenta matas.

Sería práctico y de resultados excelentes, que el agricultor prepare en cada cosecha, un huerto o pequeño predio alrededor de su casa y siembre en él (mediante selección de posturas hechas en el semillero) la cantidad de posturas que necesita para hacer la semilla de la próxima cosecha; dicho predio deberá ser cultivado y atendido mejor que el resto de las plantaciones, pues no sólo estará al cuidado del propio agricultor sino que también por sus familiares y demás empleados de la finca. Además del buen cultivo y eficiencia en la aplicación de los abonos, en casos de sequías prolongadas debe regarse para que no falte alimento tan indispensable para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Por los anteriores datos es evidente, que "HACIENDO SEMILLA DEL PRINCIPAL" aumentaremos la producción por medio de la selección sin aumentar los gastos, no siendo necesario gastar una enormidad de dinero en la compra de semillas malas, degeneradas y de procedencia desconocida, como se venía haciendo anteriormente, y aun se hace en la época de la siembra del tabaco.

PUNTOS PRINCIPALES PARA LA SELECCIÓN

1. Seleccione cincuenta o cien matas del principal o plantilla y déjelas sin desbotonar (sin capar).

2. Selecciónense las matas más vigorosas, sanas y mejor desarrolladas de sus mejores plantaciones.

3. Seleccione la variedad que más se adapte a su finca. Generalmente "Virginia Blanca" es la mejor; si tiene ésta, hágalo de las que posea.

4. Protéjanse las flores cubriéndolas con un cartucho de papel parafinado o papel corriente de 12 pulgadas haciéndole varios agujeros con una aguja de coser lona para que circule el aire, o con un gorro de punto fino.

5. El gorro de papel o tela fina es para evitar el cruce de las flores con flores de otras matas indeseables o de otras variedades que estén descubierto.

Cúbranse únicamente las flores del cogollo principal. Los retoños de los lados y que nacen más abajo deben ser destallados, como de costumbre a fin de que la savia que éstos puedan extraer a la planta sirva para vigorizar más a los tallos que producen las bellotas que deseamos seleccionar.

Mientras menos bellotas se cosechen en cada mata más vigorosa y de mayor por ciento de germinación será la semilla.

6. Si se desea, puede cosecharse el tabaco de las matas seleccionadas y dejadas para semilla, tronchando las hojas de abajo para arriba según vayan madurando, pero cuidando de no lastimar las flores. No cosechar las hojas es preferible dejando que éstas se caigan después de secas, para beneficio y desarrollo de la misma semilla.

7. Las cápsulas que encierran la semilla deben dejarse en la planta hasta que tomen un color obscuro quemado.

8. Es muy importante recoger la semilla madura. El mejor método consiste en cortar las cápsulas con tijeras, una a una, según maduren.

9. Las cápsulas maduras ya cortadas deben secarse al sol, poniéndolas en un encerado o pedazo de saco, y mientras se secan deben guardarse bajo techo por las noches, y cuando el tiempo está nublado y amanece lloviendo.

(Continúa en la página 42)

Observaciones Sobre el Cultivo de la Caña en Hawaii y Puerto Rico

Por *Ross L. Page,*
Administrador de Campo, de la Russell & Co.

Me parece que el problema que nos confronta hoy en día es el de producir azúcar a los precios que rigen actualmente y a la misma vez continuar en la industria.

Todos estamos cansados de revisar nóminas (*payrolls*) y cotejar cuentas de gastos con el objeto de ver si podemos efectuar algunas economías en nuestras operaciones. Si bien es cierto, que en algunos casos podemos reducir un poco los gastos, tal vez por otro lado los encontramos más altos a consecuencia de dichas economías.

Tenemos que admitir que los jornales han venido elevándose gradualmente durante los últimos años, y a la misma vez hemos venido notando que el trabajo que hace cada trabajador es menos que anteriormente, y parece que no vamos a obtener ningún alivio en esta situación; al contrario es fácil que nos veamos obligados a pagar sueldos más altos en el futuro.

Para solucionar esta situación, tanto como la de los bajos precios de nuestro producto, creo que nos quedan solamente dos remedios: uno es la introducción de maquinaria para poder efectuar nuestras operaciones agrícolas con más economía, y el otro es aumentar nuestra producción por cuerda. Durante una visita que hice a las islas de Hawaii encontré en operación en el campo varias máquinas que me parece pueden afectar grandemente nuestras operaciones en cuanto al costo de las mismas. Encontré en algunas plantaciones que han descartado por completo los arados de vapor de John Fowler, y en lugar de éstos han substituido el uso de tractores con sus subsuelos, arados y bombos unidos directamente al tractor sin ruedas de clase alguna. Estas máquinas admiten que un solo operario haga toda la operación de pasar el subsuelo y bombear para la siembra de semilla, y actualmente estamos trabajando en algunos implementos para ver si nos será posible hacer todo el zanjeo para drenaje con maquinaria en nuestros distritos de mucha lluvia, y también creo que es factible hacer una gran parte de nuestro cultivo de caña con maquinaria, es decir, esa parte como pasar subsuelo en los retoños.

Aumento de producción: Durante los últimos años nos hemos quedado asombrados por la tremenda producción que ha sido obtenida en otras partes del mundo, como en Java y Hawaii, y después de haber examinado las condiciones que rigen en las islas de Hawaii durante mi reciente visita a ellas, he formado la opinión que podemos obtener iguales resultados en Puerto Rico. En la plantación de Oahu en la isla del mismo nombre llegaron a obtener un promedio sobre una extensión de seis mil cuerdas de 12.28 toneladas de azúcar por cuerda. En la plantación Ewa de la misma isla, contigua a la plantación de Oahu, en más o menos la misma extensión de terreno, están obteniendo de diez a once toneladas de azúcar por cuerda.

En estas dos plantaciones están aplicando por cuerda generalmente de 240 a 290 libras de nitrógeno, y de 150 a 175 libras de ácido fosfórico, y de 175 a 200 libras de potasa, y aquí acostumbran dejar sus plantaciones por un término de veinte meses de edad, y no tan sólo tienen una buena precipitación de lluvia sino que han gastado enormes cantidades de dinero en el desarrollo de sus sistemas de riego, y se puede decir que tienen en todo el año una abundancia de agua.

Por todo lo que pude juzgar, el carácter del suelo de la hacienda de Oahu es idéntico al suelo de la región de Isabela en la parte poniente de Puerto Rico.

Cuando comparamos nuestras condiciones en Puerto Rico con las de Hawaii, debemos recordar que tenemos en esta Isla una gran extensión de terreno que ha sido dedicado continuamente a la siembra de caña durante un período de más de cien años, y que hasta recientemente se habían aplicado muy pequeñas cantidades de abono, y en muchos casos casi ninguna. Cuando yo llegué a Puerto Rico hace once años en las propiedades de Russell & Co. se estaban usando únicamente cuatro quintales de abono por cuerda con un contenido de más o menos 70 libras de nitrógeno, nada de ácido fosfórico y una pequeña cantidad de potasa. Durante los últimos años esto ha sido aumentado a ocho quintales por cuerda de aplicación, conteniendo 120 libras de nitrógeno, 32 libras de ácido fosfórico y 16 libras de potasa.

Según los estudios que se han hecho en Hawaii durante los últimos años se ha resuelto que es necesario para el buen desarrollo de las plantaciones, que en las primeras doce pulgadas de profundidad en la superficie de la tierra se requieren 120 libras de ácido fosfórico por cuerda y 1,200 libras de potasa, y según estos mismos estudios han encontrado que en la mayor parte de las propiedades hay una deficiencia en estas materias. En conversación con varios de los administradores en distintas plantaciones en aquellas islas me informaron que en muchos casos habían sido obligados a aplicar hasta 300 libras de ácido fosfórico y 400 libras de potasa por cuerda para obtener resulta-

(Continúa en la página 38)

Drenaje de Terrenos Poyalosos en Puerto Rico

Por *Manuel L. Vicente,*
Ingeniero Civil

Fué una gran sorpresa cuando, hace algún tiempo, recibí de vuestro meritísimo presidente una carta invitándome, sin admitir excusa ni evasivas, para que disertara ante tan ilustrada concurrencia sobre un tema que a mi entender es la primera vez que se trata públicamente. El crédito de la selección de dicho tema, tan interesante como de gran necesidad para la Isla, se debe al Sr. Colón única y exclusivamente.

El tema a desarrollar es el drenaje de los poyales o terrenos pantanosos de la Isla de Puerto Rico. El que habla ha tenido intervención directa o indirecta en el diseño y construcción de varios proyectos de drenaje y aunque ninguno ha llegado a su terminación completa, el éxito hasta ahora obtenido ha sido altamente satisfactorio.

Al considerar los terrenos poyalosos de Puerto Rico no debemos ocuparnos únicamente de los terrenos que a causa de su drenaje natural y defectuoso durante las grandes lluvias se anegan con el agua que sobre ellos cae o por avenidas de los ríos cercanos y por la incertidumbre de su estado seco o mojados no pueden dedicarse a otra cosa que a pastos, so pena de perder la cosecha de lo que en ellos se cultive, nosotros debemos ocuparnos de una gran extensión de terreno cercano a la costa y que a causa de la falta o mal procedimiento de drenaje está continuamente bajo el agua.

Sin exageración de ninguna especie puede asegurarse que existen en Puerto Rico de diez mil a quince mil cuerdas de terrenos reclamables, terrenos que, por haber estado largo tiempo sumergido y por ser formación de aluvión contiene todo el material fértil de que se ha despojado y que tanta falta hace en las montañas. Hay tierra de esta que es puro abono y vegetal. Después de drenados estos terrenos propiamente sin necesidad de abono, hemos visto obtener cosechas de sesenta a setenta toneladas de caña de azúcar por cuerda.

Es verdaderamente extraño que un país donde la escasez de terrenos fértiles se deja ya sentir, donde hay un exceso extraordinario de población y donde se han gastado millones de dólares en sistemas de riego, no se haya hecho nada hasta la fecha para reclamar los terrenos cenagosos a excepción de contadas corporaciones privadas y en estos casos los trabajos han sido incompletos y de pequeña extensión.

El drenaje de los terrenos a que nos referimos deben de considerarse no solo bajo el aspecto de la agricultura sino también bajo el punto de vista sanitario y económico.

Bajo el punto de vista de la agricultura tendríamos de diez a quince mil cuerdas de los mejores terrenos hábiles para el cultivo. Sanitariamente el drenaje de los poyales evitaría la malaria y otras enfermedades que diezman nuestra población.

Económicamente estos terrenos que hoy a lo sumo valen veinticinco dólares por cuerda, aumentarían un valor hasta quinientos con una inversión conservadora de setenta y cinco dólares por cuerda lo que daría un beneficio neto de cuatro cientos dólares por cuerda.

Los terrenos reclamables de Puerto Rico están situados en el litoral de la Isla entre el pie de los cerros y un dique natural formado por la acción del mar y los vientos. Hay terrenos de éstos como los que se conocen comúnmente por manglares que quedan bajo, y otros a poca elevación sobre el nivel del mar y el éxito de su drenaje depende de seleccionar un método adecuado y ponerlo en práctica eficientemente.

Aunque cada sistema de drenaje requiere un estudio especial, cuidadoso y detallado, explicaremos sucintamente el método aplicable a la generalidad de los casos delineando los requisitos y la manera a proseguir para llevar a cabo obra de tanta importancia.

Terreno: Lo primero a considerar es la geografía del terreno y las causas que hacen acumular el agua en ellos, hay que estudiar detenidamente los ríos y otros cursos de agua cercanos, las avenidas de estos, la elevación del terreno, y si está cerca del mar qué efecto tienen las mareas en el agua del poyal, si hay manantiales subterráneos que comuniquen con otros cuerpos de agua. Un plano topográfico exacto y detallado es de imprescindible necesidad tanto para conocer la tendencia natural del drenaje como para proyectar el sistema de zanjas más adecuadas y el emplazamiento de las bombas.

Lluvias: Como el agua que se acumula en los poyales siempre puede trazarse a las lluvias, hay que hacer un estudio minucioso de la precipitación para determinar la capacidad de almacenaje de las zanjas y darles la capacidad hidráulica necesaria para hacer desaparecer el exceso de agua con rapidez y economía. De la precipitación depende también el tamaño de la planta de bombas. Las lluvias máximas y su duración son las que han de tenerse en cuenta. Afortunadamente en todo Puerto Rico existen estaciones metereológicas desde hace tiempo cuyos datos sim-

(Continúa en la página 39)

Nuevas Maquinarias en la Industria Azucarera

Por *F. A. Ortiz,*
Ingeniero Químico Azucarero

En los últimos años se han estado diseñando nuevas maquinarias aplicables en la Industria Azucarera y el objeto de este papel es traer a la atención de ustedes aquellas que han logrado introducirse en Puerto Rico. Necesariamente este artículo será más bien informativo que técnico, por no haber tenido aún oportunidad de comprobar los beneficios y resultados prácticos de algunas de estas nuevas maquinarias.

Empezaré con el llenado de la caña en el campo, pues ya Uds. saben que se han diseñado varios aparatos para el corte por máquina, los cuales no han llenado los requisitos y se puede decir francamente que han fracasado. El Luce Harvester se probó en Luisiana y luego en Cuba, pero no logró cortar la caña suficientemente baja y tampoco cortaba el tope en forma conveniente. En los últimos cinco años poco o nada se ha hecho en este sentido.

Hay en el mercado varios equipos para transferir la caña del terreno o del carro de bueyes al vagón. Llamémosle al primero "Cargador de Caña". Consiste en una grúa movida por motor de gasolina con llantas del tipo oruga. Esta grúa, al igual que un tractor, penetra en el campo de caña moviéndose con relativa facilidad y ligereza. Su peso representa 6½ libras por pulgada cuadrada, mientras que el peso de un muchacho cualquiera andando por el cañaveral representa de 9 a 13 libras, por pulgada cuadrada. Con esto quiero decir que su movimiento o uso dentro de la pieza de caña no perjudica los retoños. Puede adaptársele un gancho como las grúas de plaza de caña que cierra al bajar tomando la caña del montón o se pueden hacer paquetes con cadenas los que izan y transfieren al vagón. Si el paquete está retirado lo arrastra hasta cerca del vagón. El costo de funcionamiento de esta grúa es aproximadamente 3 centavos por tonelada de caña cuando llena a razón de 50 toneladas por hora. Esto varía con el costo de combustible, aceite, operador, etc. La grúa más pequeña tiene una capacidad de 2½ toneladas y cuesta aproximadamente $4,500 entregada en Puerto Rico. El tamaño que le sigue tiene una capacidad de 5 toneladas y cuesta aproximadamente $7,500.

Las ventajas que ofrece esta nueva máquina son las siguientes: La caña se transfiere prontamente después de cortada. El costo de llenado se reduce considerablemente. El número de cortadores que elimina la máquina se pueden utilizar en siembras nuevas u otras labores agrícolas. Se puede colocar la vía portátil más retirada porque la grúa hala la caña. La misma máquina de zafra se puede usar para hacer y limpiar zanjas y canales de riego, trabajos de grúa, clavar pilotes para puentes, etc.

El único inconveniente que de primera intención le encuentro es que el llenado de carros no es tan perfecto ni completo como el llenado a mano y esto puede significar que se requieren más vagones o material rodante. Este punto es de gran importancia y sólo puede decidirse después de una prueba al efecto.

Estas máquinas se están usando en Hawaii, Colombia, y Perú y en Puerto Rico las tienen las centrales Fajardo, Guánica y Mercedita, de Ponce. Las que hay en Puerto Rico se han estado usando en las otras labores mencionadas, pero entiendo que quizás en la zafra venidera se pruebe en Guánica y Fajardo.

La próxima nueva máquina que traigo a su atención es la trasbordadora de acero y romana. Este aparato eleva, pesa, trasborda y descarga paquetes de caña de carretas a carros de ferrocarril. Consiste de dos torres de acero conectadas por su puente y trae un carro corredizo, romana, voladora, cables de acero, etc. Capacidad desde 2½ hasta 7½ toneladas. La carreta con la caña atada con eslingas se trae debajo del trasbordador, se conectan las eslingas del paquete a las del trasbordador y luego se iza el paquete bien usando una yunta de bueyes o una grúa de gasolina—mientras el paquete está en el aire se pesa. El carrito corre por sí solo y automáticamente hacia el lado del carro del ferrocarril, luego se hala el disparo y la caña cae aún atada en el vagón. El costo de llenado en esta forma es aproximadamente 3 centavos por tonelada.

Las ventajas de este aparato son: Ahorra tiempo, ahorra fuerza que sólo se necesita para izar, pues trasborda automáticamente, mayor exactitud de peso por ser neto en el aire. Elimina disputas de peso entre el cortador, carretero, y el colono y la Central. Su costo es $1,700 en Puerto Rico.

Este trasbordador trabajó el año pasado en las centrales Ejemplo y Fajardo y en la Hacienda Dolores del Sr. Lucas P. Valdivieso. Este cosecho trabajará en la Colonia de Don Manuel González de Salinas y en la Central Triunfo, de Naguabo, aunque este último es de otra marca.

Además del uso arriba explicado yo estoy seguro que se puede adaptar al conductor de caña de cualquiera cen-

tral para transferir los paquetes bien de las carretas o *trucks* a la hamaca o a la mesa, obteniendo por tanto peso de caña molida más exacto. Varias centrales han ideado y fabricado en el país estructuras de acero parecidas, pero mucho más costosas y carecen de romana.

Como el trasbordador mencionado vale $1,700 y tiene el inconveniente de que la carreta tiene que aguardar la operación, se ha diseñado y funcionará este año entrante en la finca de Don Manuel González, de Salinas, el siguiente aparato que se llama "Grúa de Brazo" (*Boom Hoist*). Esta Grúa de Brazo, al igual que el trasbordador eleva, pesa, trasborda y descarga el paquete de caña. Es toda de acero y consiste de mastil y brazo (*mast and boom*). El mastil tiene 40 pies y se sujeta por vientos de acero. El brazo tiene un radio de 20 pies desde el centro del mastil al gancho y se mueve todo alrededor o sea 360 grados. Está colocado a 21 pies de la tierra y viene completo con su romana voladora. Tiene una capacidad máxima de 4 toneladas. Su precio es $1,100 en Puerto Rico. La ventaja que ofrece la grúa de brazo es que el carro puede descargar el paquete de caña en la tierra y seguir por otro paquete. La grúa lo hala, lo iza, lo pesa y lo entrega al vagón de ferrocarril. Todavía no se ha probado este aparato y no se sabe el costo por tonelada de caña.

Al cerrar la parte del llenado de caña quiero advertir que se está generalizando en Puerto Rico el pago de las labores de corte y llenado a base de tonelada de caña por día. Una de las compañías más grandes del país instalará para esta cosecha cincuenta romanas de carretas y entiendo que ya tenía en uso el año pasado un gran número. Esto tiene las ventajas de que el obrero cobra con mayor exactitud y rápidamente, que el colono o centralista sabe ciertamente la producción de cada pieza o parcela de terreno, lo que es muy importante para datos estadísticos de variedad de caña y calidad del terreno, etc.

Los métodos presentes para pesar la caña en el batey antes de ser molida no tan sólo son bastante lentos sino que carecen de exactitud.

Son lentos porque requieren que el pesador fije a mano el peso en el brazo de la romana y luego anote en libreta dicho peso, tara, etc.

Son inexactos porque el pesador es humano y se equivoca de vez en cuando; porque se pesa la caña con bastante anticipación antes de ser molida; y porque las romanas en sí no son o se conservan lo suficientemente exactas.

Los dueños de centrales se han dado cuenta de las deficiencias de este departamento. Algunas centrales han equipado la grúa eléctrica con romana para pesar la caña neta a medida que se pone en la hamaca. En otra central instalaron la romana al costado de la hamaca para pesar la caña al momento de descargarse. En varias otras centrales hay proyecto de instalar romanas en los puentes de acero que se han fabricado en el país.

Para corregir en parte las deficiencias en este departamento se trata de introducir ciertos aditamentos que se pueden adaptar a las romanas en uso.

El Weightograph es un aditamento que elimina el elemento humano. El operador no tiene que tocar la báscula ni el Weightograph. El peso se indica automáticamente sin pérdida de tiempo. No hay equivocaciones y se puede adaptar fácilmente a cualquier romana de ferrocarril, de carreta de azúcar, etc. El mecanismo que realiza estos resultados es extremadamente sencillo. La lava, el péndulo y la lámina fotográfica indicadora, están montadas en un eje y se mueven como una sola pieza.

El péndulo se mueve simultáneamente con la lámina negativa y trae el peso a un balance perfecto. Una luz eléctrica fija tras de la lámina a través de un vidrio de aumento y por medio de espejos amplifica la lámina fotográfica que muestra el peso exacto. Este peso se lee igual de cualquier ángulo que se mire. Este aparato es tan sencillo que debemos admirarnos de que no se haya inventado antes.

Las ventajas de este aparato son las siguientes:

1. Pesa exacto.
2. Rapidez en la pesada.
3. El pesador no tiene que ser un experto; cualquiera anota el peso.

El precio de este aparato es aproximadamente $250.

El año pasado se usó este aparato en la Refinería para pesar los azúcares que se recibían o se compraban y este año lo usarán las centrales Eureka y Rufina, pero en ambos casos para pesar azúcar y no para pesar caña que es de gran utilidad también.

Equipo "Aequitas". Este es otro aditamento que pronto se probará en el servicio de pesar caña y sólo me concretaré a decir sus ejecutorias ya que no quiero entrar en detalles de su construcción para ahorrar tiempo.

El ciclo completo de la operación, asumiendo que estuviese instalado en una romana de ferrocarril es como sigue: El carro de ferrocarril entra en la plataforma de la romana. Después que está sobre la romana se aprieta un botón del aditamento y el peso se indica por medio de dos esferas, una que da los miles y los cientos y la otra que da las decenas y unidades. Esta operación o peso es automático. Se pone un *ticket* en una canal hecha expresamente para este fin; se le da vuelta a una manigueta para volver las esferas a cero. Tan pronto la manigueta se mueve ¼ de revolución el peso se imprime en el *ticket* mejor dicho, se perfora la cantidad en el *ticket* para que no se pueda borrar o haya errores en lecturas de cifras. Esto es, imprime el peso automáticamente en el *ticket*.

El aditamente incluye un contador de seis cifras. Asumiendo que este contador esté en cero al principio del ciclo y que el carro que se acaba de pesar tenga un peso de 40,200 libras, tan pronto se mueve la manigueta para ponerlo en cero, el contador registra 004–020.

Puesto que el aditamento para la romana de ferrocarril tendrá una graduación mínima de 50 libras será preciso añadir otro cero al totalizador de manera que la lectura arriba

indicada es exactamente 0040200 y por tanto la máquina ha totalizado.

Para ser esto más claro vamos a asumir que se pese otro carro de digamos 21,000 libras. El totalizador leerá 006120. Esto es, 40,200 libras que tenía anteriormente más 21,000 del segundo carro o un total de 61,200 libras.

Al mismo tiempo el aditamente tiene otro contador de cuatro cifras que cuenta uno cada vez que se pesa un carro, de manera que cuenta automáticamente 1, 2, 3, etc., por tanto al fin del día se puede saber el número de carros que han pasado y han sido pesados.

Por lo anterior ustedes podrán ver que este es el equipo que se necesita en una central porque pesa automáticamente y el pesador no puede hacer cambio ninguno puesto que el aparato está completamente cerrado, se obtiene el peso perforado en el *ticket*, de manera que no se puede borrar o alterar, y además indica el número de carros que se han pesado al fin del día o de guardia y también la cantidad total pesada en tiempo determinado.

Este aparato completo sólo vale $1,500 que se pueden ahorrar en poco tiempo en el mismo sueldo del pesador, sin considerar las ventajas de la exactitud del peso de caña.

Todos aquí presentes nos damos cuenta de la gran ventaja de mayor producción y extracción que se ha obtenido en los últimos años con la introducción de las cuchillas para cortar caña, y puesto que este aparato es bien conocido por todos sólo me resta decir que el temor de consumo de vapor excesivo por el movimiento de cuchillas por medio de turbina de vapor no es justificado. El año pasado funcionó un juego de cuchillas movido por turbina de vapor en la Central Victoria y el consumo no fué excesivo y al contrario el vapor de escape fué utilizado ventajosamente en el evaporador, calentador y tacho de calandria. En cuanto a adelantos en cuchillas para cortar caña sólo puedo indicar que últimamente se ha traído a Puerto Rico una cuchilla con filo "stoodite" la cual demostró en una prueba incompleta que no pierde su filo después de cortar 26,000 toneladas. Como la prueba hubo que terminarla por falta de caña, mejor dicho por haberse terminado la zafra, no puedo decir ciertamente la cantidad de caña que puede moler esta cuchilla sin embotarse, pero la central que cortésmente concedió la prueba ha ordenado un juego completo de cuchillas con filo "stoodite" y este año podremos comprobar su eficiencia. Estas cuchillas también funcionarán en la nueva Central Guamaní. También quiero mencionar que algunas de las cuchillas que están funcionando en Puerto Rico se rompen con frecuencia y para impedir esto se han traído cuchillas de $\frac{5}{8}$ pulgada de espesor en vez de $\frac{1}{2}$ pulgada que resultan muy débiles.

Está comprobado que el método que se usa en Puerto Rico para computar el agua de maceración que se aplica en los trapiches deja mucho que desear en cuanto a exactitud, es decir, hay muchas circunstancias que afectan grandemente el factor que se usa y por tanto es sumamente deseable que se pese el agua de maceración.

Hay en uso en la Central Monserrate de Manatí una romana automática para pesar agua de maceración. Tomaría mucho tiempo en explicar la construcción de esta romana y sólo me concreto a decir que se le bombea agua caliente o fría según se desea a un tanque receptor, que desborda automáticamente en otro tanque. Este último tanque está dividido en dos compartimentos y cada uno tiene una capacidad de 250 libras. El tanque está inclinado y por medio de camas cuando se llena el primer compartimento, es decir, cuando hay 250 libras de agua en ese compartimento el mismo peso le hace girar a la posición más baja, automáticamente descarga siguiendo el agua por gravedad al trapiche. A su vez el tanque vacío está llenándose. Tan pronto el tanque lleno gira, por medio de una palanca, se anota la pesada en un contador. El número de pesadas multiplicado por 250 libras da el peso total de agua de maceración usada.

Este aparato cuesta alrededor de $1,700 y desde luego que su mayor utilidad es la exactitud de los datos técnicos de la fábrica.

Hay otra romana similar a ésta descrita para pesar guarapo pero resulta ser muy cara porque los fabricantes no desean hacerlas sino con los tanques de bronce. Aunque el guarapo que sale de los trapiches se pasa por un colador siempre se cuela suficiente bagacillo para entorpecer algunas veces el bombeo del guarapo, máxime cuando se usan bombas centrífugas.

También este bagacillo en suspensión entorpece la defecación y se ha comprobado que es de suma conveniencia que se elimine o por lo menos se reduzca la cantidad de bagacillo en suspensión. Para tal propósito se ha adaptado un vibrador cernidor muy usado en la industria minera que se puede funcionar bien por correa o por motor eléctrico directamente acoplado. Consiste de un armazón de acero para acomodar un marco con su malla que si se usa en el vibrador cernidor para guarapo del molino tendrá 80 *mesh* y si se usa para guarapo defecado tendrá 100 a 120 *mesh*. Este cedazo, pues así podemos llamarlo, tiene una superficie de filtración de 28 pies cuadrados ($4' \times 7'$) y un dispositivo en la parte superior lo mantiene en vibración constantemente. Tiene una capacidad para una molienda de 2,250 toneladas de caña en 24 horas, pero si la caña ha sido quemada o la maceración es exagerada, la capacidad se reduce. Con menos molienda trabaja igualmente bien y no se necesita limpieza con tanta frecuencia. A la capacidad mencionada recoge aproximadamen 5,000 libras de bagacillo húmedo por cada 24 horas, o sea aproximadamente 1,450 libras de bagacillo seco en el mismo tiempo. Este bagacillo por medio de gusano o bomba se envía a los filtros prensa, donde juega un papel importante. El guarapo se descarga por una caja distribuidora que lo deja caer en chorros muy pequeños sobre la parte superior. El bagacillo forma una capa que va cayendo gradualmente, ayudada por

el movimiento especial vibratorio. El guarapo tiene que pasar por esta capa de bagacillo que recoge los coloides y después por la malla de bronce. El cambio de malla se puede hacer fácilmente y no necesita ningún experto pero hay que tener mallas de repuesto. Este cernidor se puede instalar en una plataforma ligera o encima de cualquier tanque de guarapo o de la romana. Solamente requiere tres o cuatro caballos de fuerza. Con este cernidor no tan sólo se obtiene un guarapo muy limpio y se mejora la defecación sino que se reduce la necesidad de la limpieza de los calentadores, evaporadores y también se mejora en mucho el color del azúcar y la filtrabilidad. Este aparato cuesta aproximadamente $1,300.

El año pasado uno de estos aparatos funcionó a gran satisfacción en la Central Juncos y este año funcionará otro en la nueva Central Guamaní.

Los datos obtenidos por el Profesor Keer y confirmados por otros indican que el máximum de transmisión de calor en el tipo *standard* de evaporadores se obtiene cuando el nivel del guarapo en cada cuerpo se mantiene en un punto equivalente a aproximadamente la tercera parte del alto total del tubo. Si el nivel del guarapo está debajo de este punto el por ciento de transmisión decae rápidamente y si se permite que esté más alto de este punto, también decae pero no tan rápidamente. En otras palabras, el máximum de evaporación se obtiene cuando el nivel de guarapo se mantiene a una tercera parte del alto total del tubo del evaporador. En Puerto Rico desgraciadamente no hemos dado la importancia que requiere este asunto y hemos confiado en la mayor parte en operadores casi ineficientes y a esto se debe que la mayoría de los aparatos de evaporación no están evaporando la cantidad de guarapo que pueden evaporar si se tomaran en consideración varios detalles de importancia.

Se ha diseñado últimamente un regulador de niveles del tipo *"Overflow"* que no tan sólo es muy sencillo en su construcción sino que es completamente fácil en su manejo y poco costoso. Este regulador de nivel permite que se suba o se baje instantáneamente el nivel de guarapo según la molienda. El guarapo sube por un tubo que actúa como tubo de derrame, (*overflow*) y el exceso de guarapo se desborda en la cámara que actúa como colador o embudo y gravita por el tubo del sifón para penetrar en el próximo cuerpo. Con el uso de estos reguladores no les extraño que les diga que se han obtenido 9 y 10 libras de evaporación por pie cuadrado de superficie calórica en aparatos del tipo *standard* que significa un aumento en capacidad de aproximadamente 50 por ciento. Uno de estos aparatos funcionará en la Central Roig la próxima zafra y los resultados que se obtengan deben ser de interés general para la industria.

Los superintendentes se quejan de que la mayoría de las centrales de Puerto Rico no tienen suficiente capacidad de cristalizadoras y sin capacidad abundante en esta estación se les dificulta obtener los resultados de elaboración que ellos desean. El proceso Kopke es una solución a esta dificultad a un costo muy reducido. En el proceso Kopke se usa agua fría para causar enfriamiento rápido. Se proveen serpentinas por donde circula el agua. El número de serpentinas depende del tamaño de la cristalizadora siendo necesario un estudio en cada caso, pero entiendo que los serpentines no van separados a más de 24 pulgadas de centro a centro. El agua de circulación se regula según los requisitos. Este proceso tiene varias ventajas siendo la primera que se obtiene una reducción del tiempo de cristalización, pudiéndose obtener un aumento de capacidad de 2 a 2½ veces la capacidad de una cristalizadora corriente a un costo de aproximadamente una tercera parte del valor de una cristalizadora adicional. La segunda ventaja es que se puede reducir la pureza de las mieles finales, pues ésta baja en proporción directa a la caída de temperatura de la masa. La tercera ventaja es la eliminación de fermentación. La cuarta ventaja se obtiene en la mayor facilidad de purgar la azúcar de las cristalizadoras. El proceso Kopke se encuentra en funcionamiento en distintas centrales de la isla y aunque no he tenido datos exactos, los Ingenieros y Químicos donde está instalado este proceso mantienen que las ventajas expuestas por los concesionarios son verdaderos. Quizás en esta nueva zafra se puedan obtener datos más conclusivos.

En todas las industrias incluyendo la de azúcar se ha comprobado que actualmente el mejor método motriz es el motor eléctrico directamente acoplado. Es sabido que en Cuba y en otros países los trapiches, bombas, etc., son movidos por motores eléctricos directamente acoplados y en los últimos años se ha extendido este método de fuerza a las centrífugas. En esta estación la ventaja es más notable puesto que es una máquina de aceleración rápida y frecuente.

Actualmente hay en Puerto Rico centrífugas movidas por motores eléctricos individuales en las Centrales Roig, Defensa, Fajardo, Guamaní y últimamente se acaba de instalar una centrífuga eléctrica de 48 pulgadas en la Refinería de Ponce.

El tiempo no me permite entrar en detalles de la construcción de estas centrífugas y sólo debo decir que la ventaja del uso del tamaño de 48 pulgadas salta a la vista cuando se considera que cada máquina seca o mejor dicho descarga 725 libras de azúcar en cada ciclo, mientras que la de 40 pulgadas sólo descarga 600 libras. Esto significa que con un número mucho menor de máquinas se puede hacer el trabajo de cierta capacidad y por supuesto que el costo inicial, el costo de manutención, etc., etc., es mucho menor en comparación con máquinas de diámetro más pequeño.

Las Centrales de Puerto Rico con muy raras excepciones han dado muy poca importancia al peso de azúcar, es decir, se usan romanas muy atrasadas en diseño, rapidez, etc. Sé de un caso en que la diferencia de peso en una zafra, al venir la liquidación del norte alcanzó a un número de sacos considerables cuyo importe exce-

(Continúa en la página 37)

Datos Sobre Algunas Cañas P. O. J.

Por *Thomas Bregger*,

Eugenista Vegetal, Estación Experimental de Río Piedras, P. R.

P. O. J. 2714. Cruce entre la P. O. J. 2364 y la E. K. 28 hecho en 1917. Semilla sembrada en 1919. Cepas moderadas. Cañas verticales en la cepa; a veces rectas y otras zi-zag, largas, gruesas o muy gruesas con canutos largos. Hojas frondosas con extremidades colgantes, verde brillante o verde claro. Aguajana temprano y en abundancia. La guajana es larga y gruesa; las flores tanto el masculino como la femenina son estériles. Tonelaje mediano, pero su rendimiento es bueno. Cuando aguajana el tallo se torna esponjoso, y debido a que aguajana mucho la caña pierde en peso. Se adapta a la sequía y lo mismo a la arcilla pesada que a terrenos arenosos. Es prácticamente inmune a *sereh,* pero algo susceptible al mosaico. Tiene un vigoroso sistema de raíces.

P. O. J. 2722. La misma parentela de la P. O. J. 2714 del cruce hecho en 1917. Semilla propagada en 1921. Cepas exuberantes. Crecen verticalmente; rectas o medio zigzag, de espesor mediano y con canutos largos. Las hojas son al principio rectas, pero luego son colgantes, de color verde brillante o verde obscuro. Casi siempre aguajana temprano y abundantemente. La guajana es pequeña, pero densa. Las flores son estériles los masculinos y fértiles las femeninas. Esta variedad da un rendimiento alto. Debido a su tardío desarrollo y abundante guajana requiere mucha humedad para su completo desarrollo y buen tonelaje. En terrenos áridos se queda muy corta. Es moderadamente muy susceptible al mosaico y resistente a *sereh.* Tiene un vigoroso sistema de raíces.

P. O. J. 2725. La misma parentela de la 2714 y 2722. Cruce hecho en 1917. Semilla propagada en 1919. Cepas muy vigorosas. Crece casi verticalmente, recta, de mediana a muy gruesa, con canutos semi-largos, hojas verticales primeramente, pero luego se sesgan; color verde-azulado. Aguajana casi siempre ciento por ciento y a menudo las lalas más viejas forman guajana. La más temprana en aguajanar entre las variedades P. O. J. Guajana grande y normal. El masculino es estéril mientras la femenina es fértil. El peso de esta caña es regular, pero da un buen rendimiento. Debido a lo temprano y mucho que aguajana las cañas se ponen esponjosas y pierden peso. Sembrada en arcilla pesada y con bastante agua, la gran cultura puede dar una alta producción. Esta caña cuando se halla en todo su desarrollo se cae. Es inmune al *sereh* y algo susceptible al mosaico. Tiene un sistema de raíces muy vigoroso.

P. O. J. 2727. Padres 2364–P. O. J. y Batjan. Cruce hecho en 1917, sembrada de semilla en 1919. Cepas muy vigorosas. La caña sale a un ángulo y después trata de crecer casi verticalmente, recta o ligeramente zigzag; muy larga y medianamente gruesa con canutos largos. Hojas verticales, algunas de las cuales tienen las puntas colgantes y de un color verde brillante. Aguajana muy poco y casi siempre tarde. Guajana pequeña, no muy gruesa. La femenina es muy fértil y lo es también a menudo el masculino. Su peso es satisfactorio y su rendimiento regular. Resistente a la sequía. Ligeramente susceptible al mosaico e inmune a *sereh.*

P. O. J. 2878. La misma parentela de la 2714, 2722 y 2725. Cruce hecho en 1921 y la semilla distribuida en 1923. Cepas vigorosas. Cañas verticales, algunas oblicuas, rectas o zig-zag, largas, medianamente gruesas y con canutos largos. Aguajana moderadamente, pero en 1926 aguajanó más que en años anteriores. La guajana es grande, pero no muy densa. La femenina es siempre fértil siendo también el masculino casi siempre fértil. Tanto su tonelaje como rendimiento es alto. Hasta la fecha se ha demostrado que casi nunca se cae y se produce igual en arcillas pesadas que livianas. Soporta la sequía. Ligeramente susceptible al mosaico y prácticamente inmune a *sereh.*

P. O. J. 2883. La misma parentela de la 2714, 2722, 2725 y 2878. Cruce hecho en 1921. Semilla propagada en 1923. Cepas desde vigorosas hasta muy vigorosas. Cañas oblicuas y desde un poco hasta muy zig-zag, doblándose hacia arriba con frecuencia, muy altas, gruesas o muy gruesas con canutos largos. Hojas apartadas y colgantes de color verde obscuro a verde azulado. Aguajana mucho; ni muy temprano ni muy tarde. Guajana grande y densa. Las flores femeninas son fértiles mientras las masculinas son estériles. Su tonelaje es alto, pero el rendimiento casi siempre bajo, aunque a veces alto. A menudo madura tarde. Se desarrolla bien en terrenos desde arcilla mediana hasta arcilla pesada, aunque todavía no se sabe con seguridad la clase de terreno en que se desarrolla mejor. Es inmune a *sereh* y muy susceptible al mosaico.

Estos datos son aplicables a plantilla de 13 a 16 meses, toda vez que los holandeses en Java no usan el retoño.

[1] Archief v. d. Suikerindustrie in Ned. Indie. Med. v. b. Proef-station voor Java-Suikerindustrie 1926, No. 16.

Subscríbase a la *Revista de Agricultura de Puerto Rico.*

El Papel de la Potasa en los Abonos de Caña

Por *Otto Hasch,*

De la firma N. V. Potash Export My., San Juan, P. R.

El fin que se persigue al sembrar caña, es producir económicamente la mayor cantidad de jugo del contenido más alto de sucrosa.

Para obtenerlo el *plant-breeder* produce variedades, mejorando las características hereditarias y el agricultor busca el desarrollo máximo de tales características. Entre los medios a su alcance para obtenerlo, los abonos químicos son uno de los más importantes.

Es una particularidad de la caña que podemos mejorar sus características hereditarias solamente por el cruzamiento. Mediante selección de trozos para semilla obtenemos solamente una germinación vigorosa. Si por el ejemplo elegimos para semilla los tallos más gruesos de un campo de caña, las cañas que nacen serán solamente tan gruesas como queda justificado por el medio de crecimiento que les procuramos, pero no serán más gruesas que los tallos nacidos de semillas más delgadas, cultivadas bajo las mismas condiciones. Muchas plantas, especialmente los árboles frutales, se portan de modo diferente. Luther Burbank se hizo famoso por sus creaciones de frutas obteniendo variaciones de nuevos tamaños o colores, como producto de selección de semilla de una y la misma variedad.

También mediante la selección de semillas, ha sido posible subir el contenido de azúcar en la remolacha 400 por ciento en un período de 150 años, o sea de un contenido de 5 por ciento a 25 por ciento. Un acre produjo por término medio en 1812, seis toneladas de remolacha con un contenido de azúcar de 600 libras y en 1912, catorce toneladas con 4,200 libras de azúcar. El contenido de azúcar en la caña ha sido casi estacionario desde tiempo inmemorial entre 16 y 16 por ciento y el cruzamiento de variedades ha dado por resultado solamente un aumento de unos pocos por cientos.

Esto explica por qué nuestra azúcar de caña podrá únicamente competir con el de la remolacha en el mercado mundial, del futuro, si proveemos el mejor medio de vivir, a las variedades mejor adaptadas a nuestros suelos y condiciones climatológicas. La fertilización y en ella la Potasa, son factores importantes para proveer este medio.

Hasta recientemente la potasa no había recibido la misma atención que el nitrógeno y el ácido fosfórico por el único motivo que no se puede explicar bien el papel que ella juega en el crecimiento de la planta y por lo tanto se consideraba sin importancia. El nitrógeno y el ácido fosfórico entran en la composición química de los albuminoides y por lo mismo su presencia en la planta se explica fácilmente. La potasa, aún absolutamente indispensable para la formación de hidratos de carbón, no está contenida en su composición química y de ahí resulta la dificultad de explicar su necesidad. Aun en nuestros días los científicos no han podido aclarar completamente el papel que la potasa juega, pero como mucho más es sabido del modo de funcionar de los otros dos elementos, el mayor interés de los investigadores está actualmente concentrado en la Potasa.

El objeto del presente papel no es de demostrar "por qué" la potasa funciona, si no hacer un resumen de los efectos que ella ejerce en la caña y de llegar a algunas conclusiones sobre el modo más apropiado de usarla.

Tenemos que considerar el efecto de la potasa en el jugo de la caña, en el crecimiento de la planta de caña y en el suelo en que la caña crece.

Es un hecho aceptado generalmente que la potasa aumenta el contenido de sucrosa en el jugo de la caña de azúcar, pero no es siempre fácil comprobar este hecho, porque hay otros factores que influyen en el contenido de sucrosa más que la potasa y éstos son las condiciones meteorológicas o en otras palabras el estado de tiempo durante el período de crecimiento. En todos los países productores de caña de azúcar tenemos años de una extracción de azúcar relativamente alta y otros años de una extracción baja, y esto invariablemente igual para todas las cañas molidas de un mismo distrito. Un molino que aumentara sus aplicaciones de potasa en determinado año, podría aun obtener una extracción más baja que la del año anterior, si en aquél las condiciones climatológicas eran más favorables. El único efecto que se obtendría en tal caso de la aplicación más fuerte de potasa sería que evitaría que la cifra de extracción bajara más de lo que efectivamente bajó aunque la potasa no podría contrabalancear el efecto de las condiciones del tiempo adverso.

En experimentos con parcelas comparativas de diferentes abonos, el efecto de la potasa resulta bastante pronunciado. El informe anual para 1927–28 de la Estación Experimental de Río Piedras, contiene resultados que demuestran el contenido más alto de sucrosa para caña de planta en la parcela que recibió solamente potasa y ésta a razón de 150 libras por cuerda. Para los retoños del año siguiente, la mayor sucrosa se obtuvo donde se aplicaron los tres elementos en la proporción 60–60–150 libras por cuerda. La pureza de los jugos era más

influida por el ácido fosfórico; en la caña planta 150 libras de ácido fosfórico solo, dieron la pureza más alta y en los retoños la aplicación 60–150–60.

Es interesante observar como en el primer año cada material por sí solo tuvo el mayor efecto y que en el segundo año el efecto máximo se produjo en las parcelas que habían recibido abono completo, aunque otra vez la fórmula con más potasa produjo la máxima sucrosa y la de más ácido fosfórico la mayor pureza. Parece que en el primer año se encontró todavía cierta cantidad de los tres elementos en el suelo, pero que ya en el segundo año la caña había dispuesto de ella en tal grado que se necesitaba un abono completo para producir máximos efectos. Queda demostrado con esto la íntima relación que existe entre los tres elementos y que si hablamos del efecto de uno de ellos, siempre debemos entender que consideramos su efecto en presencia de los otros dos.

En la planta el efecto de al potasa se produce tanto en los tallos como en las hojas.

Ya dijimos que la potasa es indispensable para la formación de hidratos de carbón y como tanto el almidón como todos los azúcares son hidratos de carbón, es evidente que las plantas que almacenan estos productos como reservas de alimentación deben ser sobre todo consumidores de potasa. Esto es el caso tanto con la caña y la remolacha como productores de azúcar, como con la papa como productor de almidón.

Pero antes que cualquier planta forme reservas de alimentos, debe edificar su propio cuerpo y a este fin otro hidrato de carbón está producido en la planta, la celulosa, un material del cual principalmente las paredes de las células están formadas. Parece lógico que si alimentamos la caña con mucho nitrógeno para asegurar su crecimiento rápido y ella encuentra solamente una cantidad muy limitada de potasa aprovechable en el suelo, esta última será usada para abastecer la parte creciente de la caña, con material para la formación de tejidos celulares, antes de depositar ninguna cantidad como alimento de reserva en el tallo. Este es el motivo verdadero por qué nitrógeno dado en exceso reduce el contenido de azúcar en los tallos, porque hasta la sucrosa ya depositada en ellos puede ser transformada en celulosa si el crecimiento rápido del tallo así lo requiere.

La mayoría de los tallos de un plantón de caña existe ya al finalizar los primeros sesenta días, y es en esta época que la potasa forma únicamente celulosa. La grosura de la caña madura, aunque dependa también de otras circunstancias, guarda cierta relación con la cantidad de potasa aprovechable a esta época temprana de su crecimiento, porque la caña un Monocotyledón, es decir, pertenece a una orden de plantas que no aumentan la circunsferencia de sus tallos por formación de células adicionales después de haber obtenido su crecimiento primario, por cuyo motivo es de mayor importancia procurar que este sea lo más vigoroso desde su comienzo. La primera vez después de mi llegada a Puerto Rico, que mi atención fué llamada a un efecto pronunciado de potasa, fué por un señor en Carolina que me demostró un campo de la variedad B.H. 10/12 abonado temprano, con un abono mezclado que contenía 10 por ciento de potasa. Esta caña era de un tallo tan grueso que muchos que la vieron no quisieron creer que se trataba de semilla corriente de la variedad B.H. 10/12,

Las hojas de las plantas son llamadas sus pulmones, pero las hojas de las plantas que producen azúcar son al mismo tiempo el laboratorio donde los hidratos de carbón en sus diferentes formas son producidos para ser llevados de ahí a los lugares de depósito, como son el tallo en la caña y las raíces en la remolacha. Sabemos que la luz solar juega un papel importante en la transformación de ácido carbónico y agua en hidratos de carbón, pero todavía no está bien aclarado el papel que la potasa juega en este proceso químico. Una teoría ha sido formada recientemente según la cual el átomo de potasa tiene la facultad de absorber energía solar bajo la influencia de la luz solar y esta circunstancia la habilita a producir transformaciones químicas como la formación de hidratos de carbón dentro de la planta.

Una relación directa entre el efecto de la luz solar y el de la potasa, observó Sir John Russell en los famosos experimentos de Rothamsted con papas, como productores de hidrato de carbón en forma de almidón. La diferencia entre un año de muchas horas de luz solar y otro de pocas horas, era en una parcela con poca potasa 300 por ciento en el rendimiento a favor del año de mucha luz solar, y en otra parcela con mucha potasa solamente 26 por ciento a favor del mismo año. La conclusión a que llega Sir John Russell es que en la parcela con mucha potasa, la diferencia entre los dos años era tanto menos porque la luz solar no hizo falta, habiéndola aparentemente substituido la potasa en lo que a la formación de hidratos de carbón se refiere.

La misma autoridad dice "un efecto franco de la fertilización con potasa es que demuestra un aumento muy pronunciado en la efectividad de la hoja como órgano de asimilación de ácido carbónico". Hablando de remolachas, dice que en la parcela que recibió potasa, un peso dado de hojas produjo bastante más raíces que el mismo peso de hojas de una parcela que no había recibido potasa. Durante cuatro años la relación entre el peso de las hojas y el de las raíces era, si potasa no era dada la2, pero donde potasa había sido aplicada cada quintal de hojas produjo cuatro de raíces. Es de suponerse que existe una relación similar entre la efectividad de la hoja de la caña y el peso del tallo como depósito de sus azúcares, como existe entre la hoja y las raíces de la remolacha, y lo que debemos deducir es que si producimos hojas mayormente mediante el uso de nitrógeno, la efectividad de estas hojas como pro-

ductoras de azúcar, la obtenemos por la potasa.

El efecto de la potasa en las plantas ha sido comparado con el efecto de un tónico en el cuerpo humano, y se explica mediante una teoría que considera que el potasio goza de una radiación, que aunque mucho más débil que la del metal radium, ejerce un efecto estimulante en el crecimiento de las plantas. Esta teoría explica por qué la potasa hace las plantas más resistentes contra ciertas enfermedades. Nadie menos que el profesor Earl llama nuestra atención en su último libro sobre la caña al efecto beneficioso que se obtiene de una fertilización fuerte en campos que son expuestos al Mosaico. Sobre todo en las enfermedades fungosas el efecto de la potasa es muy marcado. El Eye-spot, por ejemplo, es una de ellas. aunque no muy dañino en Puerto Rico. No se sabe si la potasa tiene el efecto de evitar estas enfermedades o solamente neutralizar el efecto de dosis excesivas de nitrógeno que son muy propensas a producir esta enfermedad, más cuando son aplicados en la época de mucha humedad. Una mata fuerte, sana y vigorosa es siempre más resistentes contra cualquier enfermedad que una mata débil, y si bien la potasa no es un panacea contra toda clase de males en la caña, la estimulación a un crecimiento vigoroso tiende a prevenir muchas enfermedades y reducir el efecto de otras a un mínimo.

Hay otro efecto de la potasa en la caña que tal vez no es de aplicación local. En las Islas Hawaii se ha encontrado algunos años atrás, que en ciertas tierras ricas en aluminio, el crecimiento de la caña era impedido por acumulaciones aluminosas en los internodios del tallo, pero aplicaciones bien fuertes de potasa tuvieron un efecto disolvente sobre estas acumulaciones, dando lugar a que la savia pasara libremente por todo el tallo. El mismo efecto fué descubierto en maizales de los Estados Unidos, que eran afectados por acumulaciones de hierro en sus tallos y actualmente, se está investigando en Cuba si las tierras coloradas, profundas que igualmente son muy ricas en hierro, producen el mismo efecto en la caña y si se puede vencer este efecto dañino con aplicaciones de potasa más fuerte que las usuales.

Hemos visto que el efecto de la potasa en la caña es múltiple y debemos hacernos la pregunta si nuestra caña recibe todo el provecho que se pudiera sacar de ella, ya sea por su existencia en nuestros suelos, ya sea por las aplicaciones que damos de abonos químicos. Tres puntos son primordial: Debe haber bastante potasa en el suelo en estado aprovechable para la planta, debe estar en la tierra en la época que la caña más la necesita, y debe estar en proporción bien balanceada con los otros dos elementos: nitrógeno y ácido fosfórico.

Sabemos que ningún suelo sembrado de 50 hasta 100 años de caña contiene suficiente cantidad aprovechable de cualquiera de los tres elementos para satisfacer la demanda que hace este exigente comedor al suelo, y que si queremos obtener resultados remunerativos debemos devolver al suelo los tres elementos en más o menos la misma proporción en que son absorbidos por la caña.

En este sentido la práctica muy común en Puerto Rico de dar 400 libras de un abono mezclado de la fórmula 12–6–5 más 400 libras sulfato de amoníaco o sean 148 libras amoníaco, 24 libras ácido fosfórico y 20 libras potasa, no puede ser considerado como aplicación bien balanceada entre los tres elementos.

La Estación Experimental de Río Piedras ha hecho un número de experimentos en diferentes suelos y aunque el último informe anual publicado contiene solamente conclusiones provisionales, los resultados dejan de ver que estamos en el camino para comprender mejor las necesidades de nuestros suelos y de la caña.

El informe dice: "Aunque las parcelas recibiendo aplicaciones más altas de nitrógeno dieron rendimientos más altos, la mezcla más remunerativa en los tres experimentos tanto para caña de planta como de retoño parece ser una que da 80 libras amoníaco, 30 libras ácido fosfórico y 120 libras potasa por cuerda.

Con una aplicación de 24 libras ácido fosfórico, derivados de 400 libras de una mezcla conteniendo 6 por ciento ácido fosfórico, no estamos muy lejos de lo recomendado por la Estación Experimental, pero nuestra práctica actual referente a amoníaco y potasa difiere mucho de lo recomendado.

Dando una aplicación de 400 libras 12–6–5 más 400 libras sulfato de amoníaco por cuerda usamos:

595 libras sulfato de amoníaco y 40 libras sulfato de potasa contra una aplicación recomendada de:
320 libras sulfato de amoníaco y 240 libras sulfato de potasa o sean
272 libras sulfato de amoníaco más y 200 libras sulfato de menos.

Es absolutamente imposible que la caña pueda aprovechar tal exceso de nitrógeno, ni así, si aumentáramos la potasa en proporción dando 890 libras de sulfato de potasa por cuerda, además que una inversión tan fuerte en materias fertilizantes nunca podría ser remunerativa con los precios actuales del azúcar.

Pero a establecer una relación correcta entre el nitrógeno y la potasa es la fase más importante de nuestra futura práctica de abonar y la obtendremos solamente reemplazando algo del sulfato de amoníaco por sulfato de potasa. Es probable que obtendremos el mejor resultado substituyendo el uno por el otro en proporción de pesos iguales. El precio de los dos materiales por tonelada es más o menos el mismo, pero como una tonelada de potasa contiene 50 por ciento K_2O, y una tonelada de sulfato de amoníaco contiene solamente 25 por ciento de NH_3, doblaríamos las unidades de materia nutritiva sin ningún costo extra.

Este procedimiento parece tanto más justificado si tenemos presente que una tonelada de caña remueve casi 6 libras de potasa del suelo, lo que

equivale a que una cosecha de 30 toneladas removería casi 180 libras por cuerda y año, y como la mayoría de nuestras tierras se siembran de caña ya por lo menos 50 años, resultaría que en tal época hubiéramos llevado de cada cuerda no menos de 9,000 libras de potasa de lo cual hemos devuelto en los últimos 20 años que comprenden la época que hemos usado abonos químicos, 400 libras o sea que cada cuerda tenga ahora más de 8,500 libras de potasa menos que tuvo 50 años pasados.

Es sabido que se debe dar más nitrógeno al suelo de lo que la caña absorbe normalmente, porque hay que tener presente la gran parte que se pierde por filtración. Menos sabido es que también de la potasa, la caña ni aprovecha la mitad de la que se le aplica.

Tanto el sulfato como el muriato de potasa son sales que se disuelven tan pronto como se pongan en contacto con la humedad del suelo donde las raíces de la caña las absorben con facilidad. Es entonces cuando la potasa produce su máximo efecto, pero muy pronto es absorbida por cilicatos coloidiales, llamados zeolitos, los que evitan que la potasa se pierda por filtración igual al nitrógeno. Empieza entonces una lucha entre las raíces que tratan de absorber la potasa y los zeolitos que mediante su poder de absorción tratan de quedarse con la potasa y como la afinidad de los zeolitos para la potasa es tanto más fuerte menos potasa que tengan absorbida, encontramos que las raíces se ven prácticamente imposibilitadas a aprovechar más potasa, si año tras año devolvemos menos cantidad al suelo que la absorbida por la caña. Se ha dicho y con sobrada razón, que si con amoníaco alimentamos la planta con potasa alimentamos primero el suelo y solamente en segundo término la mata.

El fenómeno de la absorción de la potasa por los zeolitos, explica por qué muchas veces no obtenemos ningún efecto en los primeros años de usar potasa. Sencillamente no llegamos más allá de alimentar el suelo y la planta no aprovecha nada de la potasa dada. Aun aumentando las aplicaciones un poco más, puede resultar la misma cosa y sucede con demasiada frecuencia, que la falta de resultados positivos convence al agricultor que no necesita potasa, cuando el hecho es que necesita más potasa.

A este respecto el Sr. Moir hizo unas declaraciones muy interesantes en la Asamblea de Técnicos Azucareros Internacionales en 1927 en la Habana, cuando habló de sus experincias en las Islas Hawaii: "Muy a nuestra sorpresa, parcelas que no respondieron a aplicaciones de 100 a 150 libras K_2O nos dieron un aumento de tonelada y media en azúcar por acre por una aplicación de 500 libras. Parcelas donde 100 a 150 libras K_2O habían sido aplicadas habían dado una merma en rendimiento, pero cuando se aumentó la cantidad de potasa obtuvimos un aumento en rendimiento de azúcar y en la calidad de los jugos. Encontramos que en muchos de estos suelos que son deficientes en potasa, no solamente obtuvimos un aumento en tonelaje de azúcar, pero obtuvimos también una calidad de jugos muy superior por su pureza y *brix* más alta."

En tierras arenosas que contienen menos zeolitos que la sarcillosas se obtienen frecuentemente mejores resultados que en las últimas lo que se explica fácilmente, porque si hay menos zeolitos, resulta que les toca mayor cantidad de potasa y habiendo absorbido más, también la sueltan con más facilidad a las raíces. Pero si damos a las tierras arcillosas mayores aplicaciones de potasa en proporción a su mayor número de zeolitos, siempre obtendremos cosechas mayores de los suelos arcillosos porque su composición física es superior a la de los suelos arenosos.

Dijimos que la potasa entra primeramente en la solución del suelo y que las raíces de la caña la absorben de allí con gran facilidad. El ideal sería entonces dar la potasa en dosis pequeñas con mucha frecuencia, para que siempre se encontrase en la solución del suelo en suficiente cantidad y de este modo nos evitaríamos la necesidad de alimentar los zeolitos también. Por mala suerte esto no es posible, porque no podemos hacer muchas aplicaciones tanto por motivos económicos como por la imposibilidad técnica de aplicar abonos una vez que la caña ha cerrado.

Pero lo que podríamos y lo que deberíamos hacer es esto: Cada vez que damos la aplicación de sulfato de amoníaco deberíamos aplicar al mismo tiempo potasa, además de la que hemos dado en el abono mixto. No hay ningún motivo para no hacer esto y el efecto es seguro. En verdad esta práctica de dar segundas y hasta terceras aplicaciones de nitrógeno y potasa se está generalizando rápidamente en los Estados Unidos en toda clase de cosechas con muy buenos resultados en algodón, papas, tabaco y en una palabra en todas las cosechas que como la caña consumen mucha potasa. En el Hawaii ya hay plantaciones que aplican la potasa en dos y hasta en tres aplicaciones.

No hay realmente motivo porque la práctica de abonar caña sea tan diferente en diferentes países. En suelos que han producido caña año tras año se trata de devolver al suelo lo que se remueve por la cosecha sin tomar en cuenta la fertilidad original del suelo y creo que por ejemplo la práctica de abonar caña en Puerto Rico y Cuba será casi idéntico en un futuro no muy lejano. Nosotros daremos menos nitrógeno y más potasa y tal vez un poco más de ácido fosfórico y ellos darán más nitrógno y potasa, y menos ácido fosfórico.

La tendencia en la mayoría de los experimentos con fertilizantes que se han inaugurado en el curso de este año tanto por las Estaciones Experimentales como por Centrales individuales demuestra que nos damos cuenta ya que la potasa juega un papel más importante de lo que se le había concedido hasta ahora y espero que mi trabajo haya contribuido a explicar por qué es así.

La Agricultura y la Silvicultura

Por *William P. Kramer,*
Jefe, División Forestal, Río Piedras, P. R.

El Hon. W. M. Jardine, Secretario de Agricultura, dice en su informe anual:

"Muy rara vez se reconoce la importancia de la madera como producto de finca. Datos sobre los productos forestales procedentes de las fincas de los Estados Unidos se recopilan por el censo sólo una vez cada diez años. En el año 1919 el valor de dichos productos ascendió a cerca de $395,000,000, habiendo sido un poco más de $195,000,000, en 1909 y menos de $110,000,000 en 1899. El cambio que las cifras de 1929 comparadas con las de 1919 puedan demostrar es, desde luego, completamente dudoso, debido a que el 1919 fué un año de precios anormalmente altos. No obstante, llegará el día en que la la madera constituirá indudablemente un producto de finca de creciente valor.

"Esto hace posible el uso productivo de una gran parte de terreno en las fincas que de otro modo no podría rendir beneficio, y además, aumenta el valor de la propiedad. Es un producto que no tiene que cosecharse y venderse en cada estación, sean cuales fueren las condiciones del mercado, sino que, por el contrario, puede dejarse en su sitio acumulándose como dinero en un banco de ahorros. Es a la vez que un producto remunerativo, un medio de suplir económicamente las necesidades de la finca, que de otro modo requerirían desembolsos de dinero. Del valor informado de los productos forestales procedentes de las fincas en el año 1919, el 55.2 por ciento representaba los productos vendidos o cortados y retenidos para la venta; y el 44.8 por ciento, los productos que habían de usarse en la finca como material de construcción, estacones para cercas, postes, etc., y combustible,—siendo éste último la principal partida. En valor total los productos forestales ascendieron en 1919 a más de tres veces el valor de la remolacha y la caña de azúcar combinadas, nueve décimos del de todas las frutas de huertos, aproximadamente tres veces el de las frutas citrosas, poco menos que el del tabaco, y más de cuatro quintos del trigo de la primavera.

"Relativamente, poco de este valor se obtuvo por medio de cultura forestal. Según el censo de 1920, el área de terreno arbolado en las fincas era aproximadamente 168,000,000 acres. Solamente el 21 por ciento estaba clasificado como terreno forestal; esto es, con árboles cuyos troncos en su mayoría eran de un tamaño propio para ser aserrados. Parte de este terreno forestal, está aún cubierto de bosques vírgenes. Otras porciones se hallan en el segundo período de crecimiento, el cual ha reemplazado a la masa original, no como resultado de una práctica de selvicultura, sino como un don de la naturaleza. Unicamente una pequeña parte de las masas de árboles propias para ser aserradas representan el propósito deliberado de producir madera. En parte ocupan un terreno cuyo propietario tiene indudablemente la intención de desmontar. El 79 por ciento de nuestras arboledas de fincas que no contienen árboles de tamaño aserradizo principalmente, está en estado selvático.

"Del área total de fincas,—más de 950,000,000 acres según el último censo—más de un acre de cada seis era terreno arbolado, y en regiones naturalmente forestales la proporción es, desde luego, mucho mayor. Aunque cierta extensión de terreno se pondrá bajo cultivo a su debido tiempo, otras tierras exentas de vegetación arbórea serán repobladas, natural o artificialmente. En mi informe de hace dos años apunté cómo en algunas partes del Este la extensión de terreno mejorado en las fincas empezó a disminuir bastante antes de finalizar el último siglo, declinando entre los años 1880 y 1920 en los Estados del Norte y del Centro del Atlántico por unos 13,700,000 acres. La reversión de los pastos ha tiempo agotados y de terrenos que antiguamente estuvieron cubiertos de vegetación forestal, es una parte del proceso del ajuste del uso de tierras a las condiciones económicas—y este ajuste, como aproveché la ocasión para expresar en el informe anterior, debe más bien activarse que retardarse, en pro de los intereses de una mayor estabilidad agrícola. La selvicultura de fincas provee un medio en las regiones productoras de madera, de utilizar de la madera más provechosa una gran parte del terreno más pobre el cual, si se dedicara a cultivos agrícolas, aumentaría el exceso de la cosecha sin rendir al agricultor un beneficio siquiera regular. La actual extensión de terreno arbolado en las fincas, es aproximadamente el doble del área de terreno forestal productivo en todos los bosques nacionales, y acre por acre puede, por término medio, producir más madera. Desde todos los puntos de vista hay razones consistentes para desarrollar y difundir entre nuestros agricultores, los métodos mediante los cuales, esta gran potencialidad conjunta de terreno productor de madera pueda utilizarse de la manera más efectivo y lucrativa para ellos.

"Esto constituirá una obra inmensa. La mayoría de los terrenos arbolados de las fincas están en malas condiciones. Hablando en general, la composición de la vegetación forestal ha sido tan alterada por incendios, exceso de pastoreo, por los cortes hechos sin consideración o conocimiento alguno de las consecuencias,—por tratarlos como terrenos vírgenes por largo tiempo, en otras palabras, y por falta de

(Continúa en la página 21)

PÁGINA DEL DIRECTOR

EL ÉXODO RURAL

Cuando el joven de la región montañesa logra cimar sus catorce años, siente una irresistible tentación de huir del escenario agreste en que se ha desenvuelto, para emplazarse en la ciudad y permanecer en ella hasta que arribe a la plenitud de su vida como hombre.

El pueblo es una fascinación. Está allá lejos con sus casitas apiñadas, sus niños en grupos inquietos, sus calles inundadas de luz, sus campanas parleras, sus escuelas risueñas, sus fiestas, sus muchedumbres. El jibarito siente la atracción que no puede resistir de ese pueblo lleno de tiendas y de preciadas golosinas que nunca estuvieron al alcance de su mano. Se levanta antes que el sol. Con un desayuno amargo y breve se arma de la pequeña azada que sabe manejar desde que tenía diez años y penetra con su pie descalzo en la humedad de la maraña a realizar su labor diaria. ¡La escuela está tan lejos! ¿Y para qué sirve la escuela si él tiene que ganarse veinte centavos diarios para ayudar a sus pálidos y famélicos hermanitos?

Su única compañía es la pena. La pena que le agarra el corazón con garfios de hierro candente. Es una tristeza muy honda. Por la escuela, por la compañía de los otros, por los juguetes, por los zapatos desconocidos, por la mesa humeante y tentadora, por una vida mejor.

Un día se resiste a montar las cumbres ariscas para llegar a la tala que aporta una gran contribución a la miseria fisiológica que exhiben sus mejillas exangües, sus párpados inflados, sus pies heridos por todos los caminos, y con una rebelión en la que está larvada una dignidad suprema, cierra los ojos y llega al pueblo al fin, a ese embrujado pueblo que le ha quitado sus sueños durante muchas noches.

La agricultura ha perdido un par de brazos, es verdad. El pueblo acaso gane un títere más, que venderá periódicos, o dará lustre a las botas, o será mensajero o un pedigüeño habitual, o un sirviente honrado. Todo depende de la fuerza que tenga su empeño de mejorar, y de la salud de que pueda disponer.

El hombre del campo se libera de su letal servidumbre, del mismo modo que el niño. Huye de los cementerios de las montañas cuyas ubres agotadas ni un fruto le dan. Empujado por su indiscutible derecho a vivir mejor, se traslada con su bagaje de miserias a las bajuras, a ganar ochenta centavos en los trabajos de la caña, sin detenerse a pensar en que un día el propietario de la altura no ha de tener brazos suficientes para recolectar su cosecha de café y vendimiar sus talas repletas de tubérculos.

Nadie puede impedir el éxodo campesino. Es un lance que sostiene la ciudad contra el campo y si no intervenimos a tiempo, la primera vencerá al segundo. La montaña o se urbaniza o se despuebla. No hay términos medios. La soledad es, si no la muerte, al menos una especie de muerte. Nuestros pueblos están constantemente amenazados de ser invadidos de pálidos y hambrientos que buscan en la unión con los demás hombres un remedio a su mal. Eso es humano. Es casi justo.

Para que el campesino resista la singular atracción de la ciudad, es menester llevarle un poco de la ciudad a su retiro. Un bohío separado del otro por una o dos cuerdas de terreno. Una tala con su huerta para cada campesino. Una escuela rural en el centro del caserío. Una casa para las visitas periódicas del médico. Y este médico que recete y lleve consigo la medicina elemental.

Alto el éxodo. Cada dos barrios rurales fundidos en una granja. Se me dirá que no hay en Puerto Rico suficiente terreno para acomodar de este modo nuestra enorme población campesina. Es verdad. Pero intentemos la aldea allí donde la granja no sea practicable. Agrupemos las viviendas. Acerquemos al hombre de la montaña y acostumbrémosle a vivir su destino. Juntos, esa es la frase, juntos como las abejas, como las hormigas, como las células.

El misérrimo panorama de la vida campesina que imprime una página de dolor en los paisajes risueños de Puerto Rico, es la consecuencia directa del abandono censurable en que hemos tenido al campo. Aquí se legisla por y para la ciudad. Los beneficios de este progreso dinamicista en que nos hallamos se quedan dentro de los límites de los pueblos. Al campo no llega nada. Ni el trabajo de Medicina Social y Puericultura, ni las unidades para prevenir enfermedades infecciosas. Luz, agua potable, policía, inspección de Sanidad, sala de socorro, ambulancias, dispensarios, todo esto es del pueblo. El campo tiene de sobra con su soledad.

Ahora bien: con abundancia de pan y de trabajo, con medios defensivos para su salud y su vida, con su trozo de tierra y su huerta, el campesino se queda en su altura y desdeña la ciudad. Gana entonces la alegría indispensable para seguir contando su collar de horas y preferirá ser un ave libre a ser un ave enjaulada; pero si ha de vivir de milagro, arrastrando su anemia incurable, entre los trágicos bordados de sus harapos, la ciudad le atraerá fatalmente aunque tan lamentable éxodo al correr de los días, reviente el cerco urbano de nuestras poblaciones.

La Erosión de los Suelos en Relación con el Cultivo de Café

Por *Elías Hernández,*
Superintendente Granja Demostrativa, Mayagüez, P. R.

Es un hecho conocido por todos los agricultores dedicados al cultivo de café en Puerto Rico, que las plantaciones han venido mermando en su producción año tras año al extremo que en la actualidad deja tan escaso margen de ganancias que ha quitado gran incentivo al agricultor para seguir empeñado en el laboreo de sus tierras dedicadas a café.

Las causas de tan lamentable estado de cosas, sin duda, se debe a un conjunto de múltiples aspectos los cuales exijirían un cuidadoso estudio y razonamiento para determinar; sin embargo creo que todos habremos de convenir en que una de las causas principales es el empobrecimiento de los suelos que se niegan ya a proveer a los arbustos de café de aquellos elementos esenciales para su mejor desarrollo y producción. El empobrecimiento de las tierras también a su vez deriva sus causas de varios agentes, siendo su principal en el caso que nos ocupa la "erosión" o arrastre de las tierras superficiales en épocas de lluvias, que suelen ser muy abundantes y torrenciales en nuestras secciones cafeteras.

Sabido es que los elementos nutritivos de las plantas se encuentran en su mayor parte en la primera capa de tierra y allí también es donde se lleva a efecto la descomposición y fijación de las materias orgánicas que se incorporan al terreno por ley natural, así también como la absorción y fijación de cualquier otra substancia orgánica o inorgánica aplicada en forma de abonos. Así pues la importancia de la retención en su sitio de la tierra que compone esta primera capa de tierra es demasiado obvia para pasar desapercibida para cualquier agricultor.

El arrastre de estas tierras está siempre en relación con la inclinación de la superficie del suelo, la cual es mayor a medida que dicha inclinación aumenta porque esto da mayor velocidad a las corrientes aumentando así su ímpetu y fuerza arrolladora. Todos debemos darnos cuenta que las tierras dedicadas a café en Puerto Rico están en el interior montañoso compuesto en su totalidad de tierras accidentadas y muy propensas a ser lavadas por las aguas.

La cantidad de los arrastres también depende grandemente de la clase de vegetación que cubre el terreno, siendo las distancias de planta a planta y el sistema de raíces de las mismas un factor determinante. No tenemos a la mano dato alguno que nos diga la cantidad de arrastres por cuerda en suelos dedicados a café, pero sería muy interesante dar a conocer aquí algunas determinaciones hechas por la Estación Experimental de Missouri, que aunque han sido hechos con cultivos y en condiciones distintas a las nuestras, nos darán una idea bien clara de lo que podría ser aplicación a nuestra situación local. Estos experimentos fueron hechos en terrenos con un desnivel de 3.68% y con una precipitación promedio de 41.86 pulgadas. Los experimentos se llevaron a cabo durante seis años. Para mejor comprensión he preferido referir las cantidades a base de las pérdidas ocurridas anualmente.

Número de la parcela	Tratamiento dado a cada parcela	Toneladas perdidas anual	Libras de material Fertilizantes Pérdidas Anualmente		
			Nitrogeno	Fósforo	Cal
1	Ningún cultivo, yerbas arrancadas	34.63	98.8	47.4	379.3
2	Picado a 4 pulgadas, yerbas arrancadas	41.21	95.4	45.4	337.8
3	Picado a 8 pulgadas, yerbas arrancadas	35.70	73.8	33.2	252.6
4	Sembrado de yerba Forragera (Kentucky Blue Grass)	0.281	0.5	0.09	0.6
5	Sembrado de trigo todos los años	6.61	29.5	10.8	75.9
6	Maíz, trigo, trébol en rotación	2.28	5.9	2.2	41.4
7	Maíz, todos los años	17.58	40.3	8.1	103.3

Una comparación de estos números nos demuestra que un terreno dejado sin cultivo y desprovisto de toda vegetación pierde anualmente 34.63 toneladas de tierra de su superficie, mientras que una cuerda sembrada de yerba forrajera solamente pierde anualmente 0.28 de tonelada. También nos demuestra que si un terreno es picado y no tiene vegetación alguna pierde mucha más tierra que cuando no lo es. Cuando se pica o ara a cuatro pulgadas pierde más que cuando es picado o arado a ocho pulgadas. Es interesante notar que la parcela No. 1 sin cultivo ni vegetación, tiene una pérdida anual de 98.8 libras de nitrógeno, 47.4 libras de fósforo, y 379.3 libras de cal. Mientras que en el caso de la parcela No. 4 cubierta de yerba solamente hay una pérdida de 0.5 libra de nitrógeno, 0.09 libras de fósforo, y 0.6 libra de cal. También debemos notar que en la parcela No. 2 picada a cuatro pulgadas se pierden anualmente 95.4 libras de nitrógeno, 45.4 libras de fósforo, y 337.8 libras de cal, mientras que en la parcela No. 3 picada a ocho pulgadas solamente se pierden 73.8 libras de nitrógeno, 33.2 libras de fósforo, y 225.6 libras de cal.

Resumiendo todos estos puntos tenemos que llegar a la conclusión que la erosión de los suelos es un agente poderosísimo para el empobrecimiento de los mismos cuando no se proveen medios adecuados para evitarlos,

(Continúa en la página 41)

La Nitrificación del Nitrógeno Orgánico en los Suelos de Labor Dedicados al Cultivo de la Caña

Por *José H. Ramírez,*
Químico Auxiliar de la Estación Experimental Insular

Tablón No. 1, Testigo.—No se Aplicó Cachaza.—Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

Allá para el año 1921, el día 5 de diciembre, iniciamos en el campo 2-K de la Estación Experimental de Río Piedras, unos ensayos encaminados a determinar el efecto provechoso que pudiera causar en el terreno la aplicación de distintas cantidades de cachaza (Filterpress-cake.)

Este experimento se efectuó en un terreno arcilloso originado de arcilla esquistosa; hoy clasificado dentro del grupo conocido por "Río Piedras Clay". Un acre de esta tierra se dividió en diez lotes iguales y se aplicó cachaza en cada uno de ellos a razón de 5, 10, 15, 25, 50, y 75 toneladas por acre. Cuatro de estos lotes sirvieron de rectificadores o testigos. A las pocas semanas después de aplicada la cachaza, se sembró caña Cristalina, que era para aquellos tiempos la variedad "standard" en Puerto Rico, en cada una de las porciones de terreno.

Se cosecharon tres cortes de caña, habiéndose efectuado el primero en mayo de 1923. El promedio de los resultados obtenidos durante los tres años, sin hacer nuevas aplicaciones de cachaza fué el siguiente: los lotes testigos produjeron cañas a razón de 6.32 toneladas por acre, mientras que los tablones donde se aplicó cachaza produjeron un promedio general de 12.60 toneladas de caña por acre. Desde luego, que no vamos a ponderar esta producción, especialmente de las eras abonadas. Tampoco creemos necesario explicar las causas que motivaron la raquítica producción en lotes fuertemente abonados. Ya que así se hizo en el informe de nuestra Estación Experimental para el año 1924-25.

Mientras hacíamos estas pruebas, acumulamos algunos datos acerca de la nitrificación del nitrógeno orgánico en la cachaza y en el terreno, y sus efectos en las siembras. Como quiera que estos datos no eran tan numerosos que justificaran su publicación en forma de boletín o circular, optamos por dejarlo y presentarlo luego como

Tablón No. 2, Donde se Aplicó Cachaza a Razón de Cinco Toneladas por Acre. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

materia para un artículo de la Revista de Agricultura. Hoy tenemos el gusto de hacerlo, no para llegar a conclusiones. Nos satisfaría si pudiera servir de pauta para otros estudios más concienzudos que nos digan cuáles son las mejores épocas para abonar los distintos cosechos, y qué materiales nitrogenados serían más apropiados, vistos a la luz del proceso de nitrificación.

Tenemos el gusto de insertar algunas fotografías de los distintos tablones, cuando la caña de plantilla tenía nueve meses de edad. Esperamos no se entienda que nuestro propósito ha sido presentar una obra artística al publicar estas fotografías. Lo hacemos con el único fin de que se note el desarrollo vegetativo de las plantas en cada uno de los lotes, ya que es nuestro propósito en el curso de esta tésis referirnos al elemento fertilizante que tiene mucho que ver con la exuberancia de las plantas, el cual es el nitrógeno.

Contenido nitrogenado de los tablones: Antes de aplicar la cachaza al terreno cogimos muestras de suelos a doce pulgadas de profundidad en cada uno de los lotes para analizarlas. En la Tabla No. 1 que sigue aparece el contenido de nitrógeno total de cada uno de los tablones. Como se verá el por ciento de nitrógeno total en ellos con excepción de uno o dos casos, aunque existe alguna ligera variación, es bastante aproximado el uno del otro.

Tablón No. 3, Donde se Aplicó Cachaza a Razón de Diez Toneladas por Acre. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

En mayo de 1923, o sea trece meses después de sembrada la caña se cortó y a medida que íbamos cortando la caña cogimos muestras de suelo a la misma profundidad para determinar en ellos nitrógeno nítrico. En la tabla que sigue, también, aparece la cantidad de nitrógeno en forma nítrica que contenía cada tablón, proporcionalmente por acre. Analizando los datos a la vista, tenemos que en los lotes testigos, luego de producir el primer consecho, había un exceso de 18 libras de nitrógeno en forma nítrica que esparcido en un acre de terreno a una profundidad de 12 pulgadas sus efectos nutritivos serían bastante nulos. También en los tablones donde se aplicó cachaza a razón de cinco y quince toneladas por cuerda, el "surplus" de nitrógeno en forma nítrica fué también 18 libras; pero en este caso la diferencia está en la producción de caña como se verá comparando las fotografías de sus correspondientes tablones y consultando también la tabla. Igual resulta con los tablones donde se aplicó cachaza a razón de 10 y 25 toneladas por acre donde el exceso de nitrógeno nítrico fueron 36 libras. Pero en el caso de los tablones números 8 y 9 ha sido excepcional. Tenemos que se produjo, dado a las circunstancias, una cosecha de caña bastante buena como se verá consultando ambas cosas, la tabla y las fotografías, y sin embargo, en el caso del tablón

Tablón No. 4, Testigo sin Cachaza Contiguo a los Tablones Nos. 5 y 6. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

Tablón No. 5, se Aplicó Cachaza a Razón de Quince Toneladas por Acre. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

No. 8 había un exceso de 90 libras de nitrógeno en forma nítrica por acre; en el caso del tablón número 9 habían 300 libras, lo cual es contra producente porque estas crecidas cantidades de nitrógeno nitrífico presentes en el terreno en época del corte de caña servirían tan sólo para acelerar el crece de yerbas y para ser perdidos en los lavados del suelo antes de que el retoño brotara.

DISTINTAS FORMAS DE NITRÓGENO PRESENTE EN LOS TABLONES EN AGOSTO 2, DE 1924

En esta ocasión, en vez de coger las muestras de suelos enseguida, después de cortar cañas, preferimos aguardar cuatro meses. Para esa época la caña o sea el primer tocón hacía ya algún tiempo que venía alimentándose del terreno. En la Tabla No. 11, se verá la cantidad de distintas formas de nitrógeno presentes en el terreno en esa fecha, en cada uno de los tablones. También se notará la producción de caña en toneladas por acre en ese año y en el 1925 o sea el segundo tocón.

Al estudiar conjuntamente las Tablas No. 1 y 11, hemos de notar que ha habido mayor producción de caña por acre en los tablones donde ha habido mayor cantidad de nitrógeno nítrico presente, tanto en el año 1924 como en el año subsiguiente.

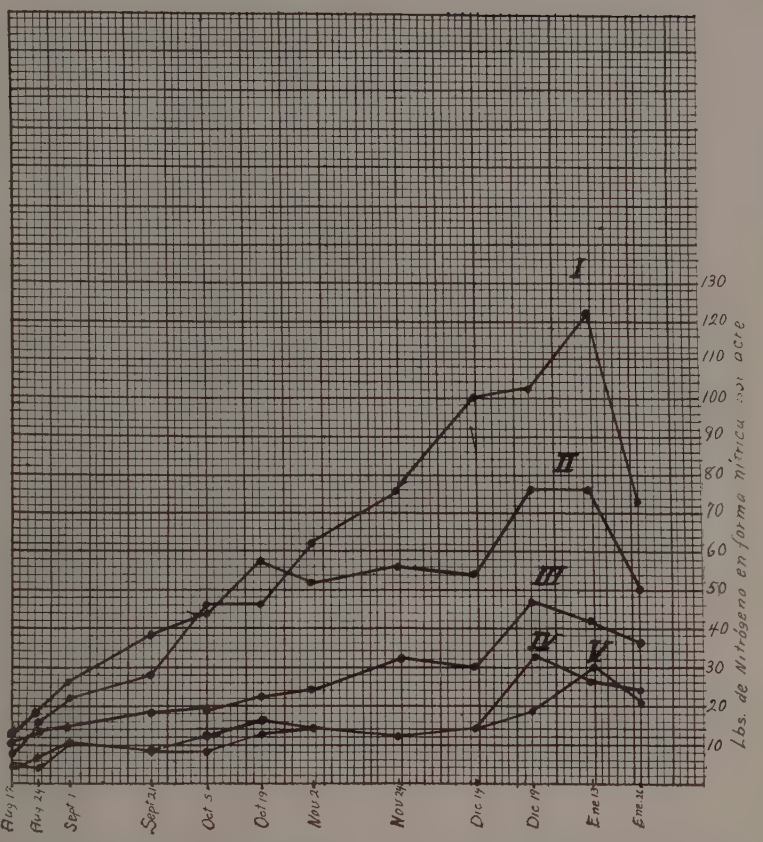
Lo que resulta de por sí interesante al estudiar la Tabla No. 11 es que cuando el primer tocón tenía cuatro meses de edad o sea en agosto 2 de 1924, la cantidad de nitrógeno nítrico en todos y cada uno de los tablones experimentales era la misma o sea 7½ libras de nitrógeno nítrico por cuerda; pero había gran diferencia en el desarrollo de la caña de los distintos tablones. Recordaremos que al iniciarse el retoño en los tablones números 8 y 9 donde se aplicó cachaza a razón de 50 y 75 toneladas por acre, habían 90 y 300 libras respectivamente de nitrógeno nítrico por acre. Ahora sería oportuno preguntar ¿cuánto de esa cantidad de nitrógeno fué asimilado por las plantas y a cuánto ascendió la pérdida por infiltración de agua? Indudablemente se podría asegurar que la mayor parte de ese nitrógeno se perdió, pues la producción de caña no fué tan grande, y nos lo indica también el por ciento de nitrógeno total en esas dos eras, que ha decrecido proporcionalmente a la cantidad de nitrógeno nítrico presente.

Sigamos analizando la Tabla No. 11 y nos encontraremos en ella con que algunos casos donde se aplicó menos cantidad de cachaza, arroja el terreno un por ciento mayor de "humus" o sea materia orgánica descompuesta. Esto no es de estrañarse cuando recordamos que en los dos años anteriores la caña produjo mucha cantidad de paja, que seguramente se descompuso más rápidamente en las partes donde se aplicó menos

Tablón No. 6, se Aplicó Cachaza a Razón de Veinte y cinco Toneladas por Acre. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

cachaza; pero si comparamos el por ciento de nitrógeno total en los distintos "humus" procedentes de los varios tablones, notamos en seguida que en aquellos casos en que la paja de caña ha aumentado el por ciento de "humus" el contenido de intrógeno total de éste es muy bajo, mientras que en los casos donde la paja no ha podido ejercer su influencia motivo a la gran cantidad de cachaza aplicada al terreno el por ciento de nitrógeno en "humus" se ha conservado bien alto. Estos datos nos ponen de manifiesto la importancia de mantener en el terreno la relación apropiada entre el por ciento de carbono y de nitrógeno. Esto influye de una manera marcada en el proceso de nitrificación en los suelos, que puede afectar como hemos visto ya, aunque lo hayamos explicado de una manera sucinta, el pronto desarrollo de las siembras de caña, e indudablemente habría de afectar más seriamente otras cosechas, especialmente las de corta duración.

Hemos querido presentar estos pocos datos de una manera sencilla por si pudiera ser de algún valor en la solución de problemas agrícolas-prácticas, y hemos tratado de no engolfarnos en un mar de citas y referencias. Por este motivo no podríamos



CURVAS INDICANDO EL EFECTO DE LA PAJA DE CAÑA EN EL PROCESO DE NITRIFICACION EN LOS SUELOS DE LABOR

Tratamientos:

I—1½ tonelada de paja de caña y 800 lbs. de $(NH_4)_2\ SO_4$ por Acre.
II—1½ tonelada de paja de caña y 800 lbs. de $(NH_4)_2\ SO_4$ más 2 tons. de $CaCo_3$.
III No se aplicó nada: Tablón testigo.
IV—1½ tonelada de paja de caña y 2 toneladas de $CaCo_3$ por Acre.
V—1½ tonelada de paja de caña por Acre.

Tablón No. 8, se Aplicó Cachaza a Razón de Cincuenta Toneladas por Acre. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

llamar un papel científico a este pequeño esfuerzo.

EFECTO DE LA PAJA DE CAÑA EN EL PROCESO DE NITRIFICACIÓN EN LOS SUELOS DE LABOR

La paja de caña contiene algún nitrógeno orgánico, pero no es tanto como el que contiene la cachaza. Tratamos hace poco de la importancia de mantener en el suelo una relación equilibrada entre el por ciento de carbono y el de nitrógeno, para que el proceso biológico de nitrificación se efectúe normalmente en el terreno. Apuntamos que la paja ejercía un efecto contraproducente a la acumulación de nitratos en el terreno, y desearíamos presentar algunos datos en relación con dicha aseveración. La Tabla No. III que

Tablón No. 9, Donde se Aplicó Cachaza a Razón de Setenta y Cinco Toneladas por Acre. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

sigue y sus correspondientes curvas nos darán estos datos.

Los ensayos en este estudio se efectuaron de la manera siguiente: Se cogieron diez parcelas de terreno de 1/200 de acres cada una. Este terreno también es residual, originado de arcilla esquitosa (Río Piedras Clay). A dos de las parcelas se le añadieron a cada una ciento cincuenta libras de paja de caña triturada y seca al aire, que representa una aplicación de quince toneladas por acre, las cuatro libras de sulfato de amoníaco que representa una aplicación de 800 libras por acre. Todo se mezcló bien con el suelo, y periódicamente se cogían muestras a 12 pulgadas de profundidad para determinar nitratos en ellas periódicamente. A otras dos parcelas se le añadieron además de las substancias arriba mencionadas, 20 libras de piedra caliza pulverizada, que representa una aplicación de dos toneladas de cal por acre, y el terreno se trató igualmente que el anterior. A dos de las restantes parcelas se le añadieron solamente la paja mientras que a otras dos se le añadió además de la paja cal en la misma proporción que a las anteriores. Dos de las parcelas no recibieron tratamiento alguno y sirvieron de parcelas testigos. El terreno tenía un pH de 7.44. No se sembró nada en él, por el contrario se removía toda vegetación que quisiera crecer en él mientras duró la prueba.

Analizando los números que aparecen en la Tabla No. 3 y en sus correspondientes curvas, nos encontramos con que la mayor cantidad de nitratos se acumuló en las parcelas donde se aplicó además de la paja de caña, sulfato de amoníaco en la proporción indicada. Luego le siguió en turno en este concepto las parcelas que recibieron además de los dos materiales arriba mencionados, carbonato de calcio. El tercer turno lo ocuparon las parcelas testigos, siguiéndoles muy de cerca las parcelas donde se aplicó paja y carbonato de calcio, y en último extremo la parcela donde se aplicó paja de caña solamente.

La mayor acumulación de nitrógeno nítrico la hubo en todas las parcelas a los cinco meses después de haberse empezado las pruebas. Luego hubo un descenso rápido por cierto, principalmente en las parcelas, donde había habido una gran acumulación de nitratos. Posiblemente dicha pérdida de nitratos fué ocasionada por las aguas de infiltración, ya que no habían plantas para usarlos en su aprovechamiento.

Esta es nuestra corta experiencia en esta materia que una vez más, como ya hemos dicho antes, nos pone de manifiesto la importancia de la relación que debe haber en el terreno entre el por ciento de nitrógeno a carbono. Generalmente es aceptada la razón 1:10 para países donde se han hecho estos estudios, que datan de muchos años.

Tablón No. 10, Testigo sin Cachaza Contiguo a los Tablones Nos. 8 y 9. Caña Cristalina a los Nueve Meses de Edad.

TABLA No. 1

NITROGENO TOTAL EN LOS TABLONES ANTES DE APLICAR CACHAZA Y HACER LAS SIEMBRAS, Y NITROGENO NITRICO PRESENTE AL HACER EL PRIMER CORTE DE CAÑA

Número del talón	Toneladas cachaza por acre	Producción Mayo 1923 Toneladas caña por acre	Nitrógeno total Por ciento Diciembre 5, 1921	Nitrógeno nítrico Libras por acre Mayo 1923
1	Nada testigo	3.20 toneladas	0.123 por ciento	18.0 libras
2	5 toneladas	8.78 toneladas	0.129 por ciento	18.0 libras
3	10 toneladas	12.20 toneladas	0.146 por ciento	36 0 libras
4	Nada testigo	2.60 toneladas	0.129 por ciento	18 0 libras
5	15 toneladas	15.60 toneladas	0.146 por ciento	18 0 libras
6	25 toneladas	16.90 toneladas	0 157 por ciento	36.0 libras
7	Nada testigo	5.60 toneladas	0.146 por ciento	18.0 libras
8	50 toneladas	21.50 toneladas	0.179 por ciento	90.0 libras
9	75 toneladas	27.32 toneladas	0 146 por ciento	300.0 libras
10	Nada testigo	7.70 toneladas	0.123 por ciento	18.0 libras

TABLA No. 2

DISTINTAS FORMAS DE NITROGENO PRESENTE EN LOS TABLONES EN AGOSTO 2, 1924, Y PRODUCCION DE CAÑA POR ACRE

Número del talón	Toneladas cachaza aplicada por acre 1921	Producción toneladas cañas por acre 1924	% de Humus 1924	% Nitrogeno en Humus 1924	% Nitrogeno total en el terreno 1924	Libras de nitrógeno nitrico en el terreno por acre	% de nitrógeno amoniacal en el terreno 1924	Nitritos libras de nitrógeno por acre 1924	Producción Toneladas cañas por acre 1925
1	Nada testigo	6.70	1.58%	0.028%	0.123%	7½	0.005%	0.16	5.10
2	5 toneladas	10.70	1.72%	0.070%	0.126%	7½	0.006%	0.16	10.33
3	10 toneladas	10.30	1.864%	0.084%	0.134%	7½	0.011%	0.08	10.53
4	Nada testigo	6.20	1.61%	0.070%	0.1008%	7½	0.005%	0.32	5.37
5	15 toneladas	11.40	1.68%	0.077%	0.114%	7½	0.009%	0.24	12.57
6	25 toneladas	10.50	2.33%	0.012%	se perdió m	7½	0.007%	0.16	12.63
7	Nada testigo	8.20	1.84%	0.063%	0.115%	7½	0.002%	0.08	7.33
8	50 toneladas	12.00	1.58%	0.101%	0.203%	7½	0.008%	0.40	13.90
9	75 toneladas	12.50	1.83%	0.105%	0.192%	7½	0.013%	0.80	15.67
10	Nada testigo	8.00	1.58%	0.028%	0.123%	7½	0.005%	0.16	7.39

TABLA No. 3

LIBRAS DE NITROGENO EN FORMA NITRICA PRESENTE POR ACRE EN CADA UNO DE LOS TABLONES DISTINTAMENTE TRATADOS

Fecha en que se cogió la muestra	1½ toneladas de paja caña y 800 libras. $NH_4{}_2SO_4$ por acre	1½ toneladas de paja 800 libras $NH_4)_2SO_4$ y 2 toneladas de $CaCo^3$ por acre	Tablón testigo	1½ de paja y 2 toneladas de cal por acre $CaCo^3$	Se aplicó 1½ toneladas de paja caña por acre
Agosto 17	7.5	12.3	9.6	4.8	4.8
Agosto 24	16.5	18.3	15.0	3.9	6.3
Septiembre 1	21.6	27.0	14.4	11.7	10.5
Septiembre 21	27.3	37.8	18.0	7.8	7.8
Octubre 5	46.8	43.8	19.8	11.7	9.0
Octubre 19	46.5	58.8	23.1	16.2	13.5
Noviembre 2	60.9	51.9	23.4	13.5	14.1
Noviembre 24	75.6	55.8	31.8	12.6	13.2
Diciembre 14	99.9	54.6	29.4	14.7	14.1
Diciembre 29	101.7	76.2	48.0	32.1	18.9
Enero 13	126.9	76.5	42.0	26.1	30.6
Enero 26	74.4	50.1	35.7	23.4	21.9

Sea Ud. un agricultor moderno.

Subscríbase a la

Revista de Agricultura de Puerto Rico

Un Poco de Historia....

(Continuación de la página 8)

sobre nuestros contratiempos agrícolas, la rápida transformación que ha sufrido nuestro colono de ser un sembrador chapado a la antigua, incrédulo en la ciencia agrícola-aplicada, a ser un agricultor progresista que sabe que el matizado es una calamidad y lo combate tenazmente, que cree en los abonos y que considera al técnico que le brinda consejos como un buen amigo, son lecciones que hemos aprendido al través de nuestras calamidades venidas en forma de enfermedades, plagas, ignorancias en el cultivo y malos precios que nuestras vecinas y hermanas Cuba y Santo Domingo, deberían aprovechar.

REFERENCIAS USADAS

(1) CHARDON, C. E. (1928). Informe del Comisionado de Agricultura y Trabajo al Hon. Gobernador de Puerto Rico—P. R.–6–8, p. 158.

(2) CHARDON, C. E. (1927). Introduction to Monograph of Sugar Cane Varieties by A. H. Rosenfeld.

(3) DOMÍNGUEZ LÓPEZ, F. A. (1927) Origen y Desarrollo de la Industria Azucarera en Puerto Rico; en Revista de Agricultura de P. R. No. III Vol. XLX. p. 288.

(4) DOMÍNGUEZ LÓPEZ F. A. (1927) Origen y Desarrollo de la Industria Azucarera en Puerto Rico; en Revista de Agricultura de P. R. No. VI. Vol. XIX. p. 288.

(5) DOMÍNGUEZ LÓPEZ, F. A. (1927) Annual Report, Insular Experiment Station, Dept. of Agriculture and Labor of Porto Rico, p. 36.

6) EARLE, F. S. (1921). Journal of Dept. of Agriculture of Porto Rico—No. 3, Vol. V. pp. 31-33.

(7) ROSENFELD, ARTHUR A. (1927). Journal of Dept. of Agriculture of Porto Rico (Monograph of Sugar Cane Varieties) Nos. 1–4–Vol. XI (complete) (P. 231, p. 286, p. 299, p. 207, p. 136).

El Valor de los "Records" para los Agricultores

Por *César Ramírez,*
Subinspector de Agricultura

Si en Puerto Rico se efectuara un censo con el objeto de determinar el costo de producción de nuestros principales productos, sería algo difícil llevar a feliz éxito semejante empresa por la carencia casi absoluta de "récords".

Es con el fin de preparar el terreno a las generaciones del futuro que nos proponemos ocuparnos, aunque sea a vuela pluma de este asunto de tan vital trascendencia.

Nuestras corporaciones, empresas bancarias, nuestros almacenistas, tenderos, en fin, cualquier razón industrial mercantil, llevan libros, menos nuestros agricultores. Esto no quiere decir, todos. Hay una escasa minoría que lo hace pero de manera tan deficiente que apenas surten los resultados deseados por los economistas modernos en su afán único de orientar al agricultor hacia una agricultura más productiva.

El desarrollo formidable de la industria agrícola estado unidense nos ofrece precioso material para hablar extensamente sobre el tema que nos ocupa. Porque nos atrevemos asegurar que el estado financiero y económico de la industria agrícola de los norteamericanos está totalmente subordinado al valor auténtico de los números.

Si penetramos en el desenvolvimiento de su industria ganadera vemos cómo ha ido progresivamente ascendiendo hasta el nivel actual. Esta posición escalada por el agricultor del norte es una prueba irrefutable del estímulo de los "récords". Veamos si es verdad o no. La industria ganadera norteamericana ya sea en lo que respecta al tipo lechero o de carne empezó como la nuestra. Los primeros colonizadores trajeron consigo los primeros ejemplares de ganado vacuno a esta tierra de América. Después siguieron otras importaciones.

Con el transcurso de los años estos ejemplares degeneraron, y empezó como secuela el cruce de animales selectos.

Los resultados excelentes obtenidos con el cruce de ejemplares selectos causó una verdadera revolución en la industria ganadera, aumentando notablemente la producción de leche y carne y fijando de manera científica las características de una raza superior y más productiva. Gracias a esta labor científica en que los números han jugado rol muy importante, el ganado lechero y de carne norteamericano constituye un producto supermecánico.

Tomando la industria ganadera como ejemplo para el caso, lo mismo podemos hacer con la algodonera, con el cosechero de cereales y el de vegetales. Y el milagro se ha debido siempre al cruce de variedades superiores, a la preparación adecuada de los terrenos, etc. Pero todo esto como se ve, es producto de los números ¿Por qué? Pues sencillamente, porque los números son muy precisos. Su voz es profética. Merced a ellos él ha podido determinar si su negocio es productivo o improductivo; si debe seguir o no en el cultivo de sus tierras; a qué le deberá dar mayor énfasis; dónde está la causa de su pérdida; el por qué de su fracaso o de su triunfo.

Pero desgraciadamente, la mayoría de nuestros agricultores no pueden llegar a estas conclusiones. Les falta la ayuda de los números, la voz profética de los diez signos que como diez columnas omnipotentes sostienen la pesada bola del mundo material.

Es, pues, llegada la hora del paso en firme; la hora del sembrador; la hora suprema de la fiscalización numérica.

Es con la verdad de los números que se prueba la necesidad de una empresa. Trataremos pues, de fijar de una manera definitiva en la mente del agricultor la necesidad imprescindible de los "records".

Es harto notorio el estudio ruinoso en que quedaron nuestras fincas de café a raíz del temporal de San Felipe. Este estado lamentable exigió que una comisión de economistas del país se trasladara a Washington a solicitar ayuda para nuestros cafeteros y fruteros. Los señores que integraron dicha comisión no fueron allí con las manos en los bolsillos y el cerebro saturado de discursos patrióticos. No, fueron simplemente con muchos papeles repletos de números. Y fué la elocuencia de los números la que creó la Comisión Rehabilitadora. Si estos señores hubieran desconocido la psicología del Gran Pueblo Norteamericano, actualmente no habría los seis millones de dólares que fueron asignados para rehabilitar a nuestros cafeteros, tabacaleros y fruteros.

El éxito tan sorprendente alcanzado por los ganaderos estadounidenses en sus aspiraciones de mejorar sus ejemplares de leche y carne; el aumento en producción logrado merced a la adopción del método selectivo tanto en lo que respecta a plantas y animales y por último la determinación de la ganancia o pérdida que se deriven de una explotación agro-pecuaria son cosas que se deben a los "records" y por ende a los números. He ahí la importancia y la necesidad de los "records". Dada su gran influencia en el desarrollo agrícola de los pueblos creemos un deber nuestro exigir a los agricultores del país que se inicien en la saludable práctica de

(Continúa en la página 42)

Alimentación de Gallinas y Pollitos

Por *Jaime Blanch Jr.*,
Zootécnico Auxiliar, Estación Experimental Insular

(De una circular en preparación)

La dificultad en esta fase de la avicultura estriba en la necesidad que tenemos de importar las materias alimenticias del extranjero. Siendo como es, tan costoso este sistema de importación, es necesario hacerlo lo más inteligentemente posible.

No hace mucho tiempo en uno de mis artículos publicados en la Revista de Agricultura de Puerto Rico, recomendaba a los avicultores principiantes el uso de raciones comerciales de las que se encuentran actualmente en el mercado local, hasta que ellos hayan adquirido la suficiente experiencia para prepararlas ellos mismos. Cada vez estoy más convencido de lo poco práctico que es el comprar estos alimentos comerciales debido a su alto costo.

Si se consigue establecer una cooperativa entre cuatro o cinco avicultores podrían muy fácilmente pedir materias primas en cantidad suficiente a los Estados Unidos y de esta manera reducir el costo de la alimentación en más de un 25 por ciento. Actualmente, estamos importando las materias primas para la alimentación del ganado lechero en la Estación Experimental. Hemos reducido el costo de la alimentación en más de un 25 por ciento. No veo la razón por la cual no se pueda hacer lo mismo con el alimento para las aves de corral.

La gallina es una máquina ponedora que necesita alimentarse para obtener buenos resultados de ella. Cuanto mejor sea la alimentación más eficiente será la máquina. La alimentación es importante por las siguientes razones:

1. Sostiene la vida.
2. Causa el desarrollo.
3. Estimula la producción de huevos.
4. Produce carne y grasa.

Sus alimentos deberán proceder de tres fuentes principales: mineral, vegetal y animal. Los alimentos de origen animal son usados con preferencia en el suministro de proteínas. Los de origen vegetal proporcionan en su mayoría los carbohidratos. Los de origen mineral proporcionan en su mayoría los elementos necesarios para la formación de los huesos en las aves en desarrollo y la formación del cascarón del huevo en las ponedoras. Algunos alimentos de origen vegetal y animal sirven de tónicos en el sistema digestivo.

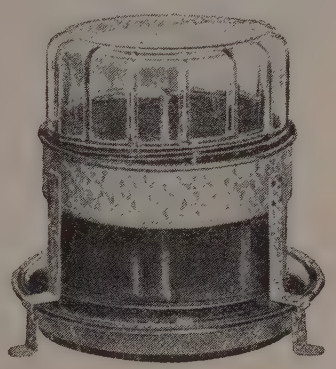
Las materias nutritivas esenciales en la alimentación son las siguientes:

Proteínas
Carbohidratos.
Grasa
Minerales
Vitaminas

La leche, el afrecho, la harina de trigo, el residuo de grasas (*tankage*) la carne triturada y la harina de semilla de lino proporcionan las proteínas.

La concha de ostras, la sal común, el carbón vegetal, el carbonato de calcio y el hueso molido proporcionan los minerales.

Cascajo o arenisca no debe faltar en el gallinero, pues las aves lo usan para poder triturar mejor los granos en la molleja.



Comedero Automático, Cortesía Nieman Bros. Mfg. Co., Mt. Olive, Illinois.

Una buena ración consistiría en una mezcla de alimentos que proporcionen las diferentes materias nutritivas esenciales para la conservación de la vida, el buen desarrollo y la producción económica.

Los alimentos pueden clasificarse para mayor conveniencia así:

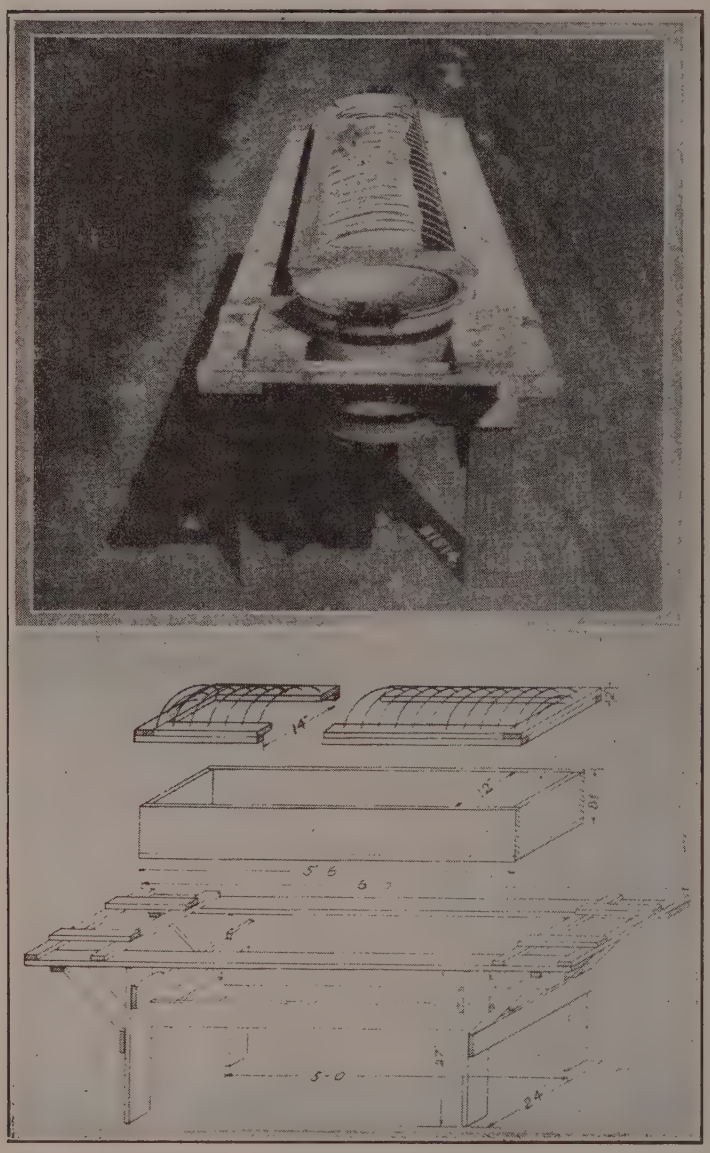
1. Granos enteros.
2. Granos molidos.
3. Productos animales.
4. Alimentos verdes o suculentos (Pasto, lechugas, etc.)
5. Alimentos minerales.

Generalmente, la gallina obtiene todas esas clases de alimentos en su ración diaria.

El maíz, trigo, avena, kafir, cebada y centeno son el origen principal o más común de los carbohidratos en la ración.

En la alimentación al igual que con otras fases de la industria, deberá establecerse un sistema para obtener los mejores resultados. Las aves al igual que otras clases de animales domésticos, esperan y dependen del operario que las alimente a las horas acostumbradas y con regularidad. El dejar de hacerlo así regularmente se reflejará en la producción de huevos y por ende en el bolsillo del avicultor.

Constantemente se tendrá ante las gallinas un amasijo seco además de agua fresca y cascajo, y grano triturado deberá proporcionarse dos veces al día; por la mañana y por la tarde. La cantidad suministrada por la mañana deberá ser menor de (⅓



Comedero para Amasijo Seco. De Fácil Construcción y Bajo Costo. (Con Permiso de la Estación Experimental de Kansas.)

parte) que la cantidad suministrada por la tarde (⅔ partes), para de esta manera darles oportunidad a las aves a que coman el más amasijo posible. Debido a esta misma razón es bueno dar el grano triturado como una hora antes de que obscurezca.

Al entrar a la casa a darles el grano a las gallinas debe procurarse molestarlas lo menos posible. El alimento se regará por parejo sobre el piso para que todas las aves tengan igual oportunidad y hagan el mayor ejercicio posible. El amasijo debe ser, preferiblemente, de origen animal, como leche, carne, carne triturada y residuo de grasas. El objeto principal es proveer las proteínas que sean esenciales para el desarrollo de músculos y plumas en los pollitos y la albúmina o clara del huevo en las gallinas ponedoras. La leche es uno de los productos mejores de esta clasificación.

Los alimentos suculentos incluye las hierbas corrientes, grama, malojillo, cohitre, verdolaga, lechugas, coles, etc. Debido a nuestro clima cálido las aves pueden pasar todo el año fuera, de modo que el proveer esta clase de alimentos no es problema difícil. La vitamina "A", esencial para el desarrollo y el crecimiento normal se encuentra generalmente en estos pastos verdes. Cuando esta vitamina no forma parte de la dieta, el resultado será la aparición del moquillo (debido a la deficiencia de nutrición), reducción en la producción de huevos y porcentaje bajo de incubación.

Hay otro grupo de alimentos que tampoco puede ser descuidado. Estos son los minerales. El requisito mineral puede proporcionarse con hueso molido, concha de ostras, carbonato de calcio, arena, carbón vegetal, sal y agua. El carbón vegetal no tiene propiedades alimenticias, pero algunas veces se usa con resultados favorables en el sistema digestivo.

Para poder suplir una ración balanceada, algunos alimentos de cada grupo deberán ser usados. El Colegio de Agricultura de Mayagüez alimentó con aparente buen éxito la siguiente ración:

AMASIJO SECO

Afrecho de trigo (*bran*)	100 libras
Acémite de trigo (*middlings*)	100 libras
Harina de maíz	100 libras
Residuo de grasas (*tankage*)	50 libras
Leche desnatada en polvo (*solids*)	50 libras
Sal	3 libras

GRANO TRITURADO

Maíz picado	400 libras
Trigo	100 libras

Arenisca, carbón vegetal y concha de ostras se suministra en cajoncitos que están constantemente ante ellas.

Algunas gallinas importadas el año pasado y alimentadas durante casi todo el año con esta ración dieron el siguiente récord de producción:

Siete White Leghorns en 287 días produjeron 178 huevos cada una, como promedio. La que más produjo de esta raza fué una con 193 huevos en 287 días.

Cinco Rhode Island Reds en 274 días produjeron 168 huevos cada una como promedio. La producción individual más alta fué de 191 huevos en 276 días.

La Estación Experimental de Kansas recomienda la siguiente ración para las gallinas ponedoras.

GRANO TRITURADO

Maíz picado	200 libras
Trigo	200 libras
	400 libras

AMASIJO SECO

Maíz, avena, trigo molido (100 libras de cada uno) mezclado	300 libras
Residuo de grasas (*tankage*)	75 libras
Concha de ostras o Carbonato de calcio	12 libras
Cal	4 libras
Total	391 libras

El Colegio de Agricultura de Iowa recomienda la siguiente ración:

AMASIJO SECO

Maíz molido	350 libras
Avena entera	200 libras
Acémite (*flour middlings*)	140 libras
Harina de carne y hueso (*meat and bone meal*)	100 libras
Suero de mantequilla en polvo (*dried butter milk*)	80 libras
Harina de alfalfa	70 libras
Carbonato de calcio o concha de ostras	30 libras
Carbón vegetal	20 libras
Sal	10 libras
Total	1,000 libras

GRANO TRITURADO

Maíz picado o entero	66 libras
Avena entera	34 libras
	100 libras

Cien gallinas ponedoras comerán aproximadamente de 15 a 20 libras de grano triturado por día y la mitad o igual cantidad de amasijo.

Alimentación de los Pollitos

Sobre esta materia hay tantos métodos como avicultores. Cada cual los alimenta a su manera y casi todos lo hacen bien. El siguiente método es usado con bastante buen éxito por el Colegio de Agricultura de Iowa.

Durante las primeras 48 a 50 horas no deben comer nada los pollitos. Sería conveniente dejarlos en la misma incubadora a una temperatura más baja que la de incubación (100° F).

CASA GALLINERO
Finca de don Miguel Such, Bayamón.

El segundo día deberá proporcionárseles agua fresca para tomar.

El tercer día debe alimentarse los pollitos con la siguiente ración, cinco veces al día hasta el sexto día y suministrárseles arenisca o cascajo fino.

Avena (de la que se usa en el desayuno)	8 partes
Huevo cocido duro	1 parte

De los siete días en adelante se les suministrará un amasijo seco dos veces al día por períodos de treinta minutos, aumentando el período gradualmente, consistente de la siguiente fórmula:

Harina de maíz	25 libras
Acémite	25 libras
Harina de avena (sin cáscara)	25 libras
Suero de mantequilla en polvo o carne triturada (*dried butter-milk or meat scraps*)	15 libras
Carbonato de calcio	4 libras
Hueso molido	2 libras
Carbón vegetal	3 libras

Desde los diez días hasta las seis semanas se dejará el amasijo constantemente ante ellos suplementándolo con la siguiente ración de grano triturado, tres veces al día.

Maíz picado	33 libras
Avena picada	33 libras
Trigo entero	33 libras

Desde las seis semanas hasta las doce deben alimentarse con la siguiente ración de grano triturado, dos veces al día:

Maíz picado	66 libras
Trigo entero	34 libras

y el siguiente amasijo seco:

Acémite	25 libras
Harina de maíz	25 libras
Harina de avena	25 libras
Suero de mantequilla en polvo o carne triturada	10 libras
Carbonato de calcio	4 libras
Hueso molido	2 libras
Carbón vegetal	2 libras
Sal	1 libra

No hay mejor práctica que la de encargar a un solo hombre de la cría y alimentación para que así no haya lugar a descuidos.

Si el avicultor no está en condiciones de preparar estas raciones, no le quedará otro remedio que comprar los alimentos preparados que se encuentran en el mercado local. Siendo así él deberá comprar las siguientes raciones:

Chick starter, para empezar a alimentar los pollitos.
Chick grains, grano para los pollitos.
Growing mash, amasijo para el desarrollo.
Laying mash, amasijo para las gallinas ponedoras.
Scratch feed, grano triturado.
Growing grains, granos para el desarrollo.

El Semillero de Batatas

Por *F. Oliver Lugo,*
Superintendente Granja Demostrativa de Sabana Grande

LEMA: Cosas que nuestro pequeño agricultor debe saber.

"¡Qué bonita era de batatas! Parece que tiene vicio; me dijo hace algunos días un visitante.

—No es una era de batatas, es un semillero, le respondí. Este es el método más sencillo y quizás el más seguro hacia la consecución de la mejor semilla para las próximas siembras. Cuántas veces se encuentra el agricultor con la dificultad de que sus semillas de batatas escasean o están enfermas; que después de haber cosechado su batatal no tienen hábanos para continuar propagándolos. Un agricultor cosecha una tala de batatas, pero al recoger su cosecha nota que la tala está agorgojada; "el batatal se ha picado", como dijera uno de nuestros campesinos. Es que el Cylas Formicarius "Piche" ha infestado nuestras fincas; primeramente destruyó gran parte de la cosecha y luego lo encontramos escondido en los hábanos que pudieran servirnos para semilla, dispuesto a infestar el nuevo batatal.

Comúnmente llevan nuestros campesinos esta plaga de un sitio para otro, sin darse cuenta de que lo llevan bien protegido dentro de los tallos verdes, al conducir carretadas de hábanos de una finca para otra. El enemigo es pequeño en tamaño casi imperceptible, podríamos decir, a nuestra vista, pero inmenso, tremendamente grande en lo que concierne a la magnitud de los daños que causa anualmente a los sembradores de batatas.

Cualquier persona un poco cuidadosa y observadora puede notar, al iniciar la siembra del nuevo batatal, si su semilla está infestada del piche. En los nudos, siempre que haya infección, rompe el hábano y al romper se pueden notar los túneles donde se esconden las larvas y los adultos del piche.

En una ocasión me enviaron para propagar en mi finca unos sacos de hábanos de batatas y Key West. Es ésta la mejor de las variedades importadas por su sabor exquisito y más importante que nada por su adaptabilidad a nuestro clima. En realidad estaba yo interesado en conseguir esta variedad para mi finca y creí haber hecho una buena adquisición pero al hacer una ligera inspección de algunos hábanos pude notar que estaban malamente infestados del "piche" por lo que decidí quemarlos, y además hacer yo mismo mis propias semillas. Solicité tubérculos que corté en pedazos y sembré en una era preparada y estercolizada de antemano. Todos los días me cuidaba de regar la era. De ese modo los tubérculos comenzaron a germinar y la tierra se cubrió de tallos robustos y sanos.

"Bien, pero si nuestros batatales están enfermos ¿dónde podremos conseguir semillas sanas para las próximas siembras?"—me dijo.

—Tiene usted razón, le respondí, hay que hacer semilla sana y tiene usted que hacerla dentro de las circunstancias que le rodean. Existen dos caminos rectos, seguros para hacerse de semillas libres del piche; una es fumigando los hábanos infestados y el otro es haciendo semilleros con batatas sanas. Si usted desea usar esa misma semilla fumigándola debo advertirle que tenga mucho cuidado con el material fumigante. Esas materias que usamos a diario para fumigar tienen dos inconvenientes o son excesivamente inflamables o son excesivamente venenosas, y no me atrevería a recomendarle su uso a menos que tuviera usted suficiente experiencia en su manipulación. El fumigante más corrientemente usado es el bisulfuro de carbono que es excesivamente inflamable, con facilidad puede usted ocasionar un fuego en su casa con una pequeñísima cantidad de ese líquido. A menos que consiga una persona que esté familiarizada con el uso del bisulfuro no debe correrse el riesgo de usarlo. Nos debemos decidir por la fumigación cuando no hay posibilidad de conseguir semilla sana de otra manera. Yo me decido en favor de los semilleros, por varias razones; primero, porque considero que no hay peligro alguno de fuego o explosión; segundo, porque está al alcance de cualquier persona por rudimentarios que sean sus conocimientos agrícolas; tercero, porque es el método más seguro hacia la consecución de la buena simiente. "Padres sanos darán engendros sanos", es el viejo adagio. Los vástagos más robustos de una planta son los más prometedores de una buena cosecha, tanto en calidad como en cantidad. ¿Qué ramos poda el horticultor? Aquellos que no han asimilado la mejor savia de la planta madre. Los vástagos más robustos, los más fecundos, los llenos de vida, éstos son los que nuestro horticultor ha reservado. Los enfermos, los débiles, los raquíticos, esos los cortó para poder prodigar cuidados a los que han de corresponder a sus esfuerzos con una cosecha de hermosas y abundantes frutas. No ha perdido su tiempo cuidando lo que no habrá de indemnizarle en sus esfuerzos. De igual manera sucede con las batatas, seguramente que toda la cosecha de tubérculos no estaba infestada del piche, algunas batatas se libraron de la infección, y a éstas debe usted dedicar su tiempo. Con la semilla infestada resulta como con los ramos que podó el horticultor en su frutal favorito, es no grata y debe eliminarla. Una vez que hay piche, existe la necesidad de hacerse de semilla sana. Para ello debemos dedicar algunas libras de la cosecha sana. Es

tan importante esto como dedicar algunas al consumo de la casa o para la venta.

No necesariamente requiere el semillero las batatas de mayor dimensión; las pequeñas las que muchas veces dedicamos a alimentar los cerdos y las vacas son las que precisamente se adaptan mejor para hacer un semillero porque además de resultar económicas, puesto que no se venden, duran más tiempo en la tierra sin podrirse. Las batatas grandes tiene usted que partirlas en pedazos, quedando una porción de la pulpa expuesta al deterioro.

Lo más importante después que se tiene la semilla sana, es la preparación de la era donde se van a sembrar las batatillas. El suelo debe tener suficiente fertilidad y buen drenaje. El grado de fertilidad del suelo regula el crecimiento y el vigor de los tallos; si tiene la era buen drenaje tenemos todas las probabilidades de una germinación uniforme. El exceso de humedad en el suelo se manifiesta por el color amarillento de las hojas, que es indicio de debilidad de falta de fortaleza en la planta, evita el crecimiento de los tallos y esto afecta de una manera directa la cantidad de semilla disponible. A la vez que ayuda grandemente a la putrefacción de los tubérculos, mata las yemas antes de desarrollarse reduciéndose el por ciento de germinación.

Una era donde se sembraron lechugas o repollos está en condiciones de convertirla en un semillero de batatas. Con una cantidad suficiente de humedad en el suelo, a los diez días ya han comenzado a aparecer los tallos a flor de tierra y en dos o tres semanas estarán éstos en condiciones de trasplantarse.

Aquí sembré la última hortaliza de la Granja, y ya podrá usted ver por la exuberancia del follaje si el terreno estaría bien estercolizado o nó. Seleccioné esta parcela porque reúne todas las condiciones que requiere el semillero, si no hubiera tenido que preparar otra en iguales condiciones. ¿No preparamos una era para culantrillo, para tomates o para berenjenas? ¿No llenamos una cajeta con tierra fértil para hacer nuestros semilleros de lechugas o repollos y les prodigamos diariamente todos los cuidados hasta haber conseguido una buena germinación y luego hasta que hayan desarrollado suficientemente para tener matitas robustas que trasplantar? De igual manera se nos debe ocurrir con las batatas. Sembremos hábanos sanos y robustos de una variedad selecta. Si no tenemos el sitio de la vieja hortaliza es conveniente preparar una parcela pequeña, del área más reducida que os podáis imaginar, mil pies cuadrados, por ejemplo, con lo cual podréis producir suficiente semilla para sembrar una cuerda cada vez que la cortéis. Los hábanos del semillero se pueden cortar, si el sitio es fértil, cada tres o cuatro semanas. Cuando se han cogido más de cinco cosechas de semilla es conveniente ir pensando en un nuevo semillero porque la semilla entonces va resultando más fina, como que comienza a degenerar.

Si cada finca donde se siembran batatas tuviera un semillero cultivado, abonado, objeto de todos los cuidados de la mano del hombre, seguramente las cosechas habrían llegado siempre al máximum de producción. Habría más uniformidad en la maduración de las cosechas, porque eliminaría de nuestras fincas esa mezcla de variedades que tenemos, unas de maduración temprana, otras de maduración tardía, otras pobres en producción, etc., que se han ligado a través de largos años de rutina agrícola en que el agricultor no ha usado otro instrumento de labranza que un viejo arado de palo o un machete puntiagudo y no ha tenido más ciencia agrícola que la creencia de la influencia de las fases de la luna sobre el mayor o menor rendimiento de la cosecha.

Nuestro campesino, el pequeño agricultor, que es siempre el que se dedica a la siembra de frutos menores en nuestra tierra cree que debe continuar cosechando las batatas gradualmente, no se ha dado cuenta de la importancia para él de recoger sus cosechas de una vez, porque deja su terreno libre para dedicarlo a nuevas cosechas, a la vez que liquida su producto en una sola transacción. La uniformidad en la maduración de una cosecha se consigue por medio de la selección. En un batatal se dedicó la postura más cargada o la que maduró más temprano, o la que produjo las batatas más uniformes en tamaño y en forma para hacer nuevas semillas. Se preparó la semilla de antemano, se sembró en eras debidamente estercolizadas para ese fin, los hoyos cavados a tres pies de distancia y de poca profundidad; en cada hoyo se pone una semilla, que puede ser una batatilla entera o una sección de una batata grande, se les tapa con dos o tres pulgadas de tierra suelta. Mientras se inicia la germinación se humedece la era a menudo, luego que han germinado todos los hoyos se puede suspender un poco el agua, una vez cada tres días, luego cada cinco y últimamente una vez por semana. El semillero necesita poco cultivo, un desyerbo o dos siempre es conveniente para romper la capilaridad y evitar la evaporación además de que evita el crecimiento de las malas yerbas. Antes de los quince días ya se han cubierto las eras de tallos y hojas no dando lugar a que las malas yerbas puedan hacer mucho daño.

¿Cuantos sacos de hábanos puede producir una era como ésta?—me dijo mostrándome la era más cercana, que medía cincuenta pies de largo por veinticinco de ancho.

—Depende de varias circunstancias, le respondí. Una era debidamente cultivada y estercolizada producirá mayor cantidad de semilla en menos tiempo. Esta contiene alrededor de mil doscientos pies cuadrados de superficie, sembramos diez libras de batatatillas y en el primer corte regalé una carretada con once sacos bien repletos. Hace solamente quince días que las corté y ya podría sacar otra cantidad igual. Arranque esa cepa—le dije.

—¿Cómo, pero esas no son batatillas las que usted sembró aquí? Esta es una hermosa batata, quizás la más grande que he visto desde hace mucho tiempo. Yo no perdería mi tiem-

(Continúa en la página 13)

Abonos Verdes para Tabaco

Por F. Joglar Rodríguez,
Superintendente Granja de Demostración, Cayey, P. R.

Queremos empezar éste trabajo con las siguientes preguntas: ¿Qué son "Abonos Verdes"? Siendo la respuesta ésta: el procedimiento puesto en práctica por la agronomía, de enterrar o incorporar en el terreno por medio del arado, ciertas cosechas en su condición verde.

Los "abonos verdes", se pueden clasificar en dos grupos: a saber, los que tienen el poder de fijar el nitrógeno del aire en el suelo y los que son consumidores de dicho elemento.

Pertenecen al primer grupo las leguminosas, tales como las habichuelas terciopeladas, canavalias, habichuelas, guisantes, fríjoles y muchas otras. El maíz, arroz y otras clases de yerbas y que no pertenecen a la familia leguminosa (plantas que producen sus semillas en bellotas), corresponden al segundo grupo.

Los beneficios que se derivan con el uso de los "abonos verdes" son como siguen:

1. Mejoran la condición física del terreno:
   - (*a*) Agrega humo (materia orgánica descompuesta) y la capacidad del terreno para retener la humedad.
   - (*b*) Modifican las diferentes clases de suelos, los arenosos y cascajosos, se vuelven de un color más obscuro; los arcillosos se hacen más sueltos y porosos y así se contrarresta los terrones. Además los arrastres causados por las lluvias se evitan en gran parte.
2. La fertilidad del suelo es alterada.
   - (*a*) Contrarresta la pérdida de los nitratos durante el período de excesivas lluvias.
   - (*b*) Ayuda mucho en el proceso de nitrificación.
   - (*c*) Los alimentos para las plantas son aumentados (las leguminosas).
   - (*d*) Contribuyen a desintegrar los alimentos que hay en los suelos, dejándolos en forma asimilables para las plantas.

¿Practican los agricultores que se dedican al cultivo del tabaco el uso de "abonos verdes"? No.

Es verdad que después de la recolección de la cosecha de tabaco se hacen siembras de maíz, arroz y habichuelas, pero no con el fin u objetivo de ser usados como "abonos verde" y así continuar la explotación y empobrecimiento del terreno, pues las cosechas enumeradas exceptuando las habichuelas, las demás trabajan en igual condición o más que el tabaco, extrayendo del terreno las mismas substancias nutritivas—nitrógeno, fósforo, y potasa—en diferentes proporciones que la cosecha original (el tabaco). Es necesario que los alimentos extraídos del suelo por las plantas de tabaco sean devueltos si no en sus totalidades parte de ellos y esto únicamente se consigue sembrando leguminosas para ser enterradas en su estado verde.

No quiero condenar el cultivo de frutos menores; todo lo contrario, soy de opinión que el cosechero de tabaco y como los demás agricultores deben de practicar la diversificación de cosechas, pero sin tener la necesidad de esperar que se haga la recolección del tabaco para entonces hacer las siembras de los frutos menores. Es decir, cada cual de acuerdo a la extensión de su heredad, debe preparar terrenos para los frutos menores y la extensión de terreno sembrada con tabaco, sembrarla toda de habichuelas "Terciopeladas, fríjoles o Canavalias" para ser éstas más tarde devueltas al terreno que las produce, en su estado verde.

Es bueno que se sepa que el uso de abonos comerciales en nuestra Isla no es un asunto de fechas recientes, pues desde el año 1896, se conoce y se viene haciendo uso de los mismos. Desde luego que las cantidades consumidas anteriormente, no son las de hoy, por la razón que para la fecha indicada el cultivo del tabaco y de otras cosechas, tales como la caña de azúcar y frutas, no estaban tan generalizadas como en el presente, pero de todos modos desde la fecha mencionada hasta el presente, venimos empleando los abonos comerciales (la mayoría de origen mineral) y más sin embargo, la práctica del uso de "abonos verdes" ni en la fecha especificada y como tampoco en la actualidad ha sido observada por los agricultores. En el año 1896 aún teníamos la fertilidad natural de nuestros suelos y los mismos se podían explotar sin escrúpulos de ninguna clase, pero el continuo laboreo de esas tierras, sin devolverles lo que de ella se extrajo, sino siguiendo la misma rutina de nuestros antepasados, tenemos hoy que las plantas o cosechas son producidas en terrenos completamente esquilmados y que lo que hoy se produce, es bajo una base artificial. Los terrenos están lavados, faltos de materias orgánicas y es necesario que esto sea corregido o de lo contrario las cantidades de abonos comerciales necesarias para producir una cosecha regular de tabaco, cada día tendrán que ser mayores.

No quiero mencionar o especificar los pueblos que hoy se dedican al cultivo del tabaco y que el rendimiento del mismo es bajo, habiéndose obtenido un promedio de cuatro quintales de tabaco, que con los precios que últimamente se han obtenido por ellos, el balance a favor del cosechero ha sido cero y con un futuro de dejar ser dueño de su finca.

Los resultados del "ABONO VERDE" se están palpando en la "Granja de Demostración No. 2 de Cayey".

En los momentos actuales, tenemos tres predios de terrenos dedicados o

sembrados con tabaco. En dos de estos predios o parcelas, después de la recolección de la cosecha pasada de dicha planta se sembraron con "Habichuelas Terciopeladas" durante el mes de marzo. La extensión de estas dos parcelas será media cuerda. La del tercer predio será lo mismo o un poco más. Este tercer predio no se sembró con la Terciopelada y tampoco con tabaco. Habiéndose cosechado en él maíz, habichuelas y lentejas. Las cañas del maíz y hojas secas y los residuos de las lentejas y habichuelas quedaron en el terreno (en su condición secas). Después de la recolección de dichos frutos, quedó el terreno en barbecho.

Durante el mes de julio se dió a este predio el talado y primer corte de arado con su correspondiente grada o rastrillo. Para dejar listo este terreno o sea completamente preparado (a punto de siembra), fué necesario dar tres cortes de arado y cuatro rastrillos y además secar todas las basuras de las yerbas que se habían desarrollado en él. El costo de preparación de este predio (tercer) fué de $37.24 a esta cantidad $17.12 corresponden solamente a la labor de recoger y votar las basuras de las yerbas y el resto o sean $20.12 a la otra preparación (arados y rastrillos).

Durante el mes de agosto se talaron las "habichuelas terciopeladas" o sea a los seis meses de sembradas. Estas como antes manifesté se encontraban en los dos predios cultivados con tabaco. Toda esa materia vegetal se dejó sobre el terreno para que la misma sufriera parte de su descomposición y a los 15 días de talado o sea en el mes de septiembre después de la segunda semana de dicho mes, se dió el primer corte de arado y rastrillo. Para estos dos predios dos cortes de arados y dos rastrillos fueron suficientes para dejarlos listos para la siembra. No hubo necesidad de recoger basuras de yerbas algunas pues con la exuberancia de las habichuelas terciopeladas no hay lugar para crecer ninguna clase de yerba. Aunque no se pudo determinar el volumen de materia orgánica agregada a estos predios, se puede asegurar sin temor a equivocaciones que por lo menos 5 toneladas de abono verde fueron incorporados en estas dos parcelas. El costo de operaciones de estos dos predios, incluyendo el talado de las terciopeladas, es solamente de la suma de $16.39.

Creo innecesario hacer los comentarios correspondientes sobre el particular, pues ellos por sí mismos se explican.

He citado o he hecho historia de este trabajo en nuestra granja para que los numerosos lectores que este artículo lean, sepan que el mismo no es hijo de la fantasía y teorías y sí que procede de un campo ya practicado y demostrado a todos aquellos que visitaron este plantel durante las operaciones realizadas, habiendo llevado las mismas semillas de dicha leguminosa.

Deseo manifestar que el pasto de estas habichuelas (terciopeladas) es muy bueno para las vacas, cerdos y otros animales. Que dichos animales pueden pastar en las siembras y así éstos estropearán y arrancarán este pasto, pero es necesario que lo que ellos coman sea dejado en el terreno, es decir, la materia fecal debe quedar en el sitio. Después que los animales han estropeado el pasto y que lo comido ha sido devuelto se puede inmediatamente dar el primer corte de arado sin necesidad de dar talado alguno.

En todos aquellos terrenos que se haga uso de abono verde, la aplicación de abonos comerciales se puede o se debe reducir, más en particular en cuanto al nitrógeno se refiere, que es la substancia más fijada o agregada al terreno.

Los abonos verde o las plantas que se destinen para dicho fin, tienen que ser enterradas, antes que las mismas empiecen a florecer, pues si se dejan producir bellotas parte del valor nutritivo de dichas plantas es quitado por las semillas.

De acuerdo a todo lo ya manifestado, podemos llegar a conclusiones reales y positivas, esto es, que con el uso o empleo de "ABONOS VERDE" obtenemos una preparación del terreno más barato; agregando de diez a quince toneladas de materia orgánica (*humus*) de acuerdo a la leguminosa que se cultive; podemos hacer uso de abonos comerciales con menos por ciento de nitrógeno siendo éste de las tres substancias que se emplea en los abonos comerciales el más costoso: podemos aumentar la producción de tabaco y sobre todo nuestros terrenos estarán siempre física y químicamente en condiciones muy favorables para producir cosechas abundantes a un precio más bajo, que lo que en la actualidad se están obteniendo.

Nuevas Maquinarias....

(Continuación de la Página 15)

día en más de seis veces el valor de una romana eficiente. Este caso afortunadamente resultó a favor de la Central. Es decir obtuvieron mejor peso en el norte que el informado por la Central, pero no todas las veces resulta a favor de la Central y es necesario proteger los intereses de la misma. El mejor tipo de romana para pesar azúcar después del automático es el tipo de suspensión con las palancas en la parte superior, toda de acero y equipada con un aditamente que se llama "Weight Regulator". Este aditamente consiste en un abanico con puntero. En el centro del abanico existe un punto que se marca cero y a ambos lados hay las correspondientes divisiones por libras. Si falta azúcar al saco el puntero muestra las libras que faltan y se le añade hasta llegar al cero y si el saco tiene exceso, el puntero marca en la dirección opuesta las libras que tiene de más que se deben substraer hasta llegar al peso exacto. Las ventajas de esta romana son, desde luego, la exactitud y la rapidez, ambos factores muy importantes en esta estación. Actualmente está instalada en Puerto Rico este tipo de romanas en las Centrales Constancia, de Toa Baja, Coloso, de Aguadilla y Guamaní, de Guayama. El precio de esta romana es aproximadamente $700.

Informe Mensual del Laboratorio para Abonos

Mes de Diciembre de 1929

Por Rafael Vilá Mayo, Jefe Químico para Abonos

Durante este mes se efectuaron los siguientes trabajos analíticos:

15 muestras de abonos mezclados con las siguientes determinaciones por duplicado.

Amoníaco total	15
Amoníaco nítrico y amoniacal	3
Amoníaco amoniacal	3
Repeticiones	6
Acido fosfórico total	15
Acido fosfórico insoluble	15
Potasa soluble en agua	15
Humedad	3
Cloro	15

4 muestras de sulfato amoníaco con las siguientes determinaciones:

Amoníaco amoniacal	4
Repeticiones	2

1 muestra de superfosfatos:

Total	1
Insoluble	1
El total de determinaciones por duplicado es de	98

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras Analizadas	Marca de Fábrica	Núm. de sacos de 200 libras	Garantía	Observaciones
2	8–A	400	12– 6–5	Deficiente en amoníaco.
1	Armstrong	300	25%	Dentro de la garantía
3	International	420	6– 7–8	Dentro de la garantía
1	Puerto Rico	150	6– 7–8	Dentro de la garantía
1	8–A	145	17– 5%	Dentro de la garantía
8	8–A	800	25%	Dentro de la garantía
1	Davison's	20	6– 7–8	Dentro de la garantía
1	Cañero	2,000	12– 6–5	Dentro de la garantía
3	8–A	530	6– 7–8	Dentro de la garantía
2	Naco Brand	800	6– 7–8	Dent o de la garantía
1	Tabacalero	200	4– 9–8	Dentro de la garantía
1	Tabacalero	200	6– 7–8	Dentro de la garantía

Muestras tomadas por los encargados oficiales:

Mari	2	Gómez	2
Colom	1	Vilá Mayo	3
Márquez	6	Rosa	5
Pastor Rodríguez	1		

Sitio y número de muestras tomadas en:

Arecibo	2	Humacao	2
Mayagüez	1	Cayey	3
Caguas	6	San Lorenzo	5
Coamo	1		

Durante este mes se efectuaron cinco viajes de inspección a distintos sitios de la Isla.

Servicio de Inspección y Cuarentena de Plantas

Informe Mensual

Luis A. Catoni
Jefe Inspector, Cuarentena de Plantas

Se inspeccionaron 32 vapores de los Estados Unidos, 48 del extranjero, 26 goletas también del extranjero y 23 aeroplanos procedentes de las Islas Vírgenes, Santo Domingo y Cuba. El total de naves visitadas fué de *129*.

Correo: Total de paquetes de plantas y semillas inspeccionados: *153*. Aceptados, *153*.

Carga: Aceptada: 347 barriles de frutas; 4 cajas de frutas; 108 racimos de guineos; 6,136 barriles de vegetales; 43 cajas de vegetales; 1,039 sacos de vegetales; 265 jaulas de vegetales; 7,609 sacos de maíz.

Sellada: 3 barriles de frutas; 13 cajas de frutas; 28 sacos de frutas; 1,626 frutas; 23 jaulas de frutas; 1 canasta de vegetales; 534 barriles de vegetales; 1 caja de vegetales; 31 sacos de vegetales; 6 jaulas de vegetales; 25 vegetales; 10 libras de vegetales; 1 *bushel* de vegetales.

Retenida a bordo: 6,977 frutas; 61 racimos de guineos; 1 saco de frutas; 10 cajas de frutas; 1,516 vegetales; 13,040½ libras de vegetales; 1 barril de vegetales; 1 caja de vegetales; 200½ *bushels* de vegetales; 1 jaula de vegetales; medio saco de vegetales; 20 kilos de vegetales; 1 recorte de palmillo.

Destruida: 10 chinas.

Fumigada: 9,988 toneladas de caña de azúcar; 132 sacos de semilla de algodón.

Equipaje: Aceptado: 87 frutas; 1 racimo de guineos; 765 vegetales; 1 saco de semilla de vegetales; 6 recortes de plantas medicinales; 1 saco de maíz; 2 sacos pequeños de cucúrbita.

Destruido: 165 frutas; 15 libras de vegetales; 5 libras de maíz; 1 bouquet de flores; 1 recorte planta de achiote; 2 plantas; 50 recortes de tapioca; 1 planta de romero; 1 nuez ornamental.

Observaciones Sobre....

(Contniuación de la página 10)

dos satisfactorios, y en algunos casos han llegado hasta 500 libras de materia pura de potasa y por estos medios han podido aumentar la producción en retoños de quince años de 19 toneladas por cuerda hasta un promedio de 50 toneladas por cuerda y en las mejores plantaciones en aquellas islas no es nada extraño obtener 90 toneladas por cuerda en retoño de cuarto corte.

Volviendo a nuestras condiciones en esta Isla, debemos recordar que anteriormente nos conformábamos con 30 toneladas por cuerda en donde hoy en día esperamos uno promedio de 50 toneladas. Este mejoramiento lo hemos logrado por medio de mejores métodos de cultivo y cambio de variedades de caña, y un pequeño aumento de abono tanto como un aumento en general en agua para regar. También hemos observado que en nuestros mejores terrenos,

donde logramos sembrar una Gran Cultura temprana en junio o julio, hemos podido lograr en algunas instancias excepcionales hasta 100 toneladas por cuerda. En días pasados como resultado de un fuego que ocurrió en Guánica, antes de comenzar la molienda de este año, tuvimos que mandar dos y media cuerdas de caña a Central Coloso. Cuando recibimos los pesos de esa factoría y los comparamos con la superficie cortada, se nos hizo tan alto el rendimiento que mandamos ingenieros a medir cuidadosamente la pieza cortada, y efectivamente resultó que esa pieza de caña produjo 86 y pico toneladas por cuerda. El punto que llama la atención en ese caso no es el gran rendimiento que ha dado por cuerda, sino que en años anteriores nunca esperábamos levantar arriba de 25 ó 30 toneladas por cuerda de esta pieza y ahora estamos convencidos que si podemos obtener esta producción con el abono que estamos aplicando, pudiéramos obtener cien toneladas por cuerda si aplicáramos el abono que aplican en Hawaii. En otra de nuestras propiedades en uno de los distritos lluviosos, en donde no tenemos riego, estamos cosechando actualmente una prueba de 30 cuerdas que nos está dando 70 toneladas por cuerda. En este predio de terreno hemos aplicado el abono normal que acostumbramos en todas nuestras plantaciones, que es: 120 libras de nitrógeno, 32 libras de ácido fosfórico y 16 libras de potasa por cuerda. En este mismo predio de terreno nosotros hemas estado conformes en años anteriores con 30 toneladas por cuerda, y en algunas ocasiones hemos cortado allí retoños que no exceden de cinco toneladas por cuerda, y este aumento lo hemos obtenido únicamente por medio de mejores métodos en preparación de terreno, y el cambio de variedad de caña, estando actualmente sembrado de la variedad BH 10/12. Ahora si hubiéramos hecho a esta misma pieza las aplicaciones de abono que acostumbran en Hawaii hubiéramos aplicado 240 libras de nitrógeno, o un aumento de 100 por ciento; 150 libras de ácido fosfórico o un aumento de 500 por ciento; y 175 libras de potasa, o un aumento de más de 1,000 por ciento, en cuyo caso no veo motivo alguno por el cual no hubiéramos obtenido por lo menos cien toneladas por cuerda.

Según las observaciones que pude hacer en las islas de Hawaii, no tienen mejores terrenos que los que tenemos aquí en Puerto Rico, y según las demostraciones que me hicieron allí con ciertos pequeños predios de trreno que ha permanecido sin aplicación alguna de ácido fosfórico y potasa, estoy convencido que una gran parte de nuestros terrenos padecen de pobreza de esas mismas materias. Las características de estos predios son: falta de vegetación en la planta, con una apariencia amarillosa y manchas en las hojas, y a la misma vez una falta de desarrollo de raíces al grado que usted puede coger una cepa grande con la mano y arrancarla íntegramente de la tierra.

En años anteriores en Puerto Rico se acostumbraba dejar descansar ciertas porciones de las plantaciones de caña, dejándolas para pastos. En estos pastos tal vez crecen algunas yerbas leguminosas y así hasta cierto punto se restablece el nitrógeno en la tierra, pero esta operación en ningún sentido aumentaba el ácido fosfórico ni la potasa, y la teoría de los agricultores de Hawaii es que si no se aplica suficiente de estas materias para satisfacer los requisitos del suelo de nada sirve hacer aplicación alguna. Es decir, que donde hay una gran deficiencia de estas materias en la tierra, hay que aplicar suficiente de las mismas para que exista un exceso de 120 libras de ácido fosfórico y 1,200 libras de potasa por cuerda en las primras doce pulgadas de la superficie y es en estos casos de máxima pobreza que han encontrado necesario hasta 500 libras de materia pura de potasa por cuerda.

Drenaje de Terrenos....

(Continuación de la página 11)

plifican grandemente el estudio y proyecto de drenajes.

Método: Los terrenos a que nos hemos referido anteriormente requieren el mismo método para su drenaje o sea la construcción de un dique encerrando el área a drenar para prevenir la entrada a aguas extrañas, construcción de un sistema de zanjas de suficiente capacidad hidráulica y establecimiento de una planta de bombeo que saquen el agua en un tiempo razonable. Es de gran conveniencia hacer un embalse cerca de la planta de bombas donde se acumule el agua durante el tiempo que las bombas estén sin funcionar.

La selección del modelo de bomba así como de la fuerza motriz que ha de moverlas es de vital importancia, para la primera hay en el mercado infinita variedad a escoger, selección algo difícil pues hay que tener en cuenta la altura máxima a que hay que subir el agua, la calidad de la misma si es salada, salobre o dulce, y el tamaño de las materias en suspensión que han de pasar por la bomba.

En cuanto a la fuerza motriz en Puerto Rico solo puede escogerse entre el motor eléctrico y el motor de combustión interna. Las plantas de vapor debido al alto costo de combustible, su conducción y la calidad de las aguas hay que descartarlas por completo. El motor eléctrico, si se consigue una tarifa baja y si se pudiese prescindir de la línea de transmisión, sería el motor ideal para una planta de esta clase pues tiene la facilidad en el manejo pero como todo drenaje tiene su mayor funcionamiento en épocas de lluvias y tormentas entonces es cuando las líneas de transmisión sufren sus mayores averías dejando a las bombas huérfanas de fuerza motriz. En cambio el motor de combustión interna a pesar de requerir mayor atención y por personal entendido siempre está listo a funcionar y en cuanto al costo de funcionamiento en un estudio hecho por el autor de estas líneas, comparando el motor Diesel con el eléctrico, la corriente para este último tendría que suministrarse a razón de 1½ centavo el Kilowatt (*flat rate*) en tarifa uniforme. Existe en la Isla cier-

ta adversión a los motores Diesel, pero es porque se compran motores de hace diez o quince años con motores eléctricos modernos, el condenar el motor Diesel hoy en día es no querer montar en automóvil por miedo a que vacíe una goma.

La selección de emplazamiento de la planta de bomba es de suma importancia para que su funcionamiento sea eficiente a la par que económico. La planta debe de estar lo más cerca del terreno que se anega pues es un gran error hidráulica llevar el agua por largas zanjas a la planta sacrificando la eficiencia y economía a expensas de la comodidad de acceso.

Conservación: Después de construido un sistema de drenaje surge el problema de conservación y no es de esperar que el sistema funcione bien sin atención o en manos de personas que desconocen los principios fundamentales. Hay que mantener las zanjas a su sección transversal, y declive para que fueron diseñadas, así como también limpias de vegetación y derrumbes. Hay que conservar los diques a su altura y evitar que animales minen agujeros de un lado a otro, no debe permitirse que árboles crezcan sobre los mismos. La planta y la bomba deben estar listas para funcionar en cualquier emergencia, y piezas de repuesto deben proveerse con generosidad; hay que atender a un sin número de detalles que de no proveerse a tiempo harán fracasar el cultivo que se emprendiese en el área drenada.

Aplicando este método que sólo a grandes rasgos se ha hecho es por descuido, negligencia o ignorancia.

Doy las más expresivas gracias a todos ustedes por la inmerecida como paciente atención.

La Agricultura y la....

(Continuación de la página 21)

cuidado y protección adecuada—que serán necesarios muchos años de una diestra administración bien dirigida para rejuvenecer y convertir esta vegetación en prósperas y bien surtidas masas de las mejores clases de árboles. Actualmente se asemejan mucho a jardines mal atendidos, llenos casi totalmente de hierbas. Pero aunque en deplorable estado, pueden levantarse y restaurarse por medio de su aprovechamiento. La selvicultura se aplica especialmente en el proceso del corte,—sacándose lo que no se desee en el bosque futuro, y proporcionando a lo que quede las mejores condiciones para su crecimiento y reproducción. No hay razón para que las arboledas de fincas no sigan proveyendo combustible, estacones para cercas, materiales de construcción y reparación y productos vendibles, como lo hacen hasta ahora esencialmente, y además, progresar constantemente en valor y vigor creciente.

"Unido al proceso que envuelve la labor en terrenos selváticos para convertir las arboledas en pequeños bosques bien acondicionados, ha de ir el proceso de desarrollar mercados adecuados para sus productos. Hay casos en que el mercado se desarrolla primero y sirve de guía al agricultor Un manufacturero de cajas de Nueva Inglaterra, por ejemplo, emplea un forestal cuyas consultas las pueden obtener, gratuitamente, los agricultores del territorio del cual la fábrica adquiere la materia prima; y una fábrica de papel de Carolina del Norte está tratando de levantar una fuente de abastecimiento constante de la pulpa de madera que consume, estimulando el interés entre los agricultores de la vecindad hacia la continua producción de la madera apropiada y en cortar anualmente el equivalente del aumento anual.

"No hay, sin embargo, para la mayoría de los propietarios de arboledas, un medio fácil de vender con beneficio una pequeña producción anual de material para uso industrial; y ésta es, sin duda, una razón por la cual las arboledas no producen más relativamente de dicho material, en lugar de leña y otros productos de bosques inferiores.

"La única manera de desarrollar, dentro de un tiempo razonable, las posibilidades latentes de la producción de madera como un medio de utilizar las porciones de las fincas que sean más apropiadas para productos maderables que para productos agrícolas o de pastos, es por medio del estímulo público. Para ello hay razón sobrada. Hay mayor peligro de una escasez de abastecimiento de madera dentro de los próximos cincuenta años, que de una carestía en el abastecimiento de alimentos, y tanto desde el punto de vista de la promoción de la prosperidad general, como desde el de la promoción del bienestar rural, el uso hábil e inteligente de la enorme extensión total de acres que debe utilizarse en la producción maderera, es de primordial importancia.

"La senda que conduce a dicho estímulo público se halla iluminada ya. La Ley Clark-McNary, aprobada en el año 1924, autoriza y dispone que el Secretario de Agricultura coopere con los distintos Estados en la producción y distribución de material para plantar las porciones de las fincas que necesitan población o repoblación artificial. También autoriza y dispone la cooperación con funcionarios del Estado u otras agencias adecuadas para ayudar a los agricultores a establecer, mejorar, criar y renovar productos maderables útiles, rompevientos y zonas protectoras. Y las leyes McSweeney-McNary, creadas en la primavera pasada, autorizan la inauguración de un extenso programa de investigaciones Federales en selvicultura, el cual, por primera vez, ofrece la perspectiva para que los conocimientos fundamentales en la producción hábil de la madera se obtengan progresivamente, en medida proporcional a su importancia.

"La labor cooperativa designada para ayudar a los agricultores en el cultivo de productos maderables se ha organizado como una parte del trabajo de extensión agrícola del Departamento. Es indudablemente una fortuna que podamos contar con esta gran agencia educacional para diseminar conocimientos sobre las prácticas deseables tal como se realizan, y para promover su adopción, activan-

do de este modo el progreso. La obra educacional a realizarse, no obstante, es mayor de lo que pudiera esperarse que llevara a cabo una agencia aislada cualquiera. Deberá atraerse todas las agencias que puedan ser de utilidad en la incorporación de la selvicultura a la práctica y conocimientos transmitidos de la agricultura. Deberá proporcionarnos agricultores con inclinaciones forestales, deberá desarrollar, para la observción e instrucción de éstos, multitud de demostraciones prácticas sobre la silvicultura aplicada; deberá penetrar en nuestras universidades y escuelas, en nuestra literatura y prensa agrícola, y en nuestra dirección agrícola, nacional y local, con sólidos conceptos.''

La Erosión de los Suelos...

(Continuación de la página 23)

o reducirlos. Me aventuro a creer que las pérdidas ocasionadas en las secciones cafeteras son mucho mayor que lo que demuestran estos experimentos por ser nuestros terrenos de más declive y por tener éstas mayor precipitación pluvial.

Los hechos demuestran que es una mala práctica la de muchos agricultores nuestros de picar el terreno dedicado a café y a modo de cultivo, terrenos accidentados porque esto deja la tierra más suelta y en condiciones más fáciles para ser arrastradas. Esta pérdida es más acentuada cuando el picado se hace a poca profundidad por el hecho que siendo más hondo hay mayor poder de absorción y retensión del agua. Esta práctica sería muy eficaz si el espacio entre los árboles de café pudiera ser sembrado de alguna leguminosa propia para subir, pero hasta la fecha no contamos con una especie capaz de adaptarse a estas condiciones.

Siendo esta la situación debemos recurrir a un medio por el cual podamos reducir la fuerza de estas corrientes y que dejen en el terreno la mayor cantidad posible de estos arrastres. Hay varios medios de obtener estos resultados, pero quiero dar a conocer aquí una forma la cual creo al alcance de cualquier agricultor de café. Podríamos llamar a este método canalización de las aguas en fincas de café para evitar los arrastres. Consiste en hacer una serie de zanjas através del terreno siguiendo en lo posible el contorno, procurando que tenga suficiente desnivel para que las aguas fluyan libremente con la menor velocidad posible. Estas zanjas tendrán alrededor de catorce pulgadas de ancho con el hondo suficiente para alojar el agua que por ella corra sin desbordarse. Deberán hacerse a trechos de dieciocho a veinte pies más o menos paralelos según lo permita la conformación del terreno. A lo largo de estas zanjas se cabarán unos depósitos de cada catorce o dieciseis pies. Estos tendrán tres pies de largo, tres pies de ancho y dos pies de hondo. El propósito que esto persigue es que las aguas se recogen en las zanjas por donde correrán hasta llegar al depósito. Al llegar allí pierde su velocidad y la mayor parte de los arrastres son sedimentados. Cuando se hayan llenado seguirá corriendo por la misma zanja hasta llegar al siguiente depósito, repitiéndose el proceso sucesivamente. Las aguas de estos canales deberán tener salida a una zanja colectora de mayor capacidad, la cual a la vez deberá estar provista de depósitos un poco más grande que los anteriores. Esta zanja colectora deberá trazarse en forma tal que ofrezca poca velocidad al agua, y deberán construirse tantas zanjas colectoras como sean necesarias según las exigencias del terreno. La Fig. No. 1, demuestra una vista topográfica de la forma en que estas zanjas pueden ser construidas. La figura No. 2 muestra un corte seccional horizontal de una zanja, con sus depósitos.

Estos depósitos después de algún tiempo se irán llenando con los sedimentos y entonces podrán vaciarse con palas y echarse la tierra nuevamente al terreno. Es obvio que en esta forma la tierra se queda casi íntegramente en la finca, reteniendo la fertilidad que consigo lleva y que de otra manera se hubiese perdido. A parte de este beneficio tendremos que estos depósitos retienen una gran cantidad de agua que se irá filtrando a través del terreno y en épocas de sequías dispondrían de mayor humedad por más número de días.

Este sistema ha sido puesto en práctica en la Granja de Demostración para café de Mayagüez. El costo de construcción con las condiciones que prevalecen entre los agricultores de café no pasará de ocho dólares la cuerda cuadrada lo cual no considero excesivo si se tiene en cuenta que es un trabajo permanente, y el gasto sería reembolsado con creces positivos.

En el siguiente artículo me propongo tratar otros medios adecuados para evitar los efectos de la erosión.

El Semillero de Batatas

(Continuación de la página 35)

po sembrando unas batatas tan grandes cuando puedo venderlas a buen precio.

—Perdone, amigo, pero esa era una batata pequeñita cuando la sembré y además de haber producido su cosecha de hábanos se ha convertido en una hermosa batata. Arranque algunas otras y verá; solamente tienen seis semanas de sembradas y además de haber cosechado suficientes hábanos tengo otra cosecha de batata, quizá de mejor calidad que las que fueron cosechadas en la tala.

—No sabía que las batatas pudieran sembrarse de batatillas, pero ahora creo que hasta sería más económico sembrar batatillas en vez de los hábanos. Probaré en el sitio donde tenía el chiquero del ganado el año pasado. Usted conoce el sitio; creo que allí se darán inmejorables, la tieres mejor que ésta.

—Así me gusta, don Juan, usted es un agricultor verdad. El agricultor verdad es el que está deseoso de probar las cosas buenas en su finca. Lleve usted algunas batatas para que pruebe la calidad. Cuando tenga terreno preparado envíe su peón para mandarle algunos sacos de hábanos con que usted pueda iniciar su nueva siembra.

—Me llevaré un par de estas batatas para enseñárselas a Carmen mi esposa y a Ramírez, mi suegro—me dijo.

Cavamos un par de posturas y le regalé dos hermosas batatas cuyo peso era de más de cinco libras. Con la punta de una cuchilla cortó un pedazo de una de las batatas y la llevó a la boca para probarlas. Yo le había ponderado que la variedad era de las más dulces que yo conocía y él quiso probarlas.

—No son tan dulces como usted me dice—amigo Oliver, me dijo.

—Tiene usted razón, se me olvidaba decirle que las que se producen en el semillero no son tan dulces como las que cosechamos en la tala, pero sí, aunque yo no lo he probado, recuerdo que el Sr. Osuna, que trabaja en la Estación Experimental en Río Piedras, me aseguró que después de expuestas estas batatas por algunas horas a la acción del sol o del aire, recobraban su sabor dulce original. A usted toca, ya que le he hecho mi sugestión, probar con ellas. Déjelas expuestas al sol por algunas horas y se convencerá por su propia experiencia de mis palabras. Seguro estoy que se convertirá en un portavoz de esta magnífica experiencia del Sr. Osuna. Mi opinión personal es que estas batatas no están tan dulces como otras de la misma variedad por dos razones importantes: Primero, porque estas batatas solamente tienen seis semanas de sembradas y no han tenido tiempo de haber madurado. Usted sabe que la batata como la caña va acumulando su dulce gradualmente, y puede que éstas aún no hayan hecho suficiente provisión de azúcares que nos permita encontrarlas dulces al llevarlas a la boca. Si hubiéramos dejado estas batatas hasta su maduración seguramente que serían tan dulces como las que acostumbramos a cosechar corrientemente; segundo, que pudiera esta batata haber estado dulce antes de cortarle la cosecha de hábanos, y para producirse el follaje nuevamente, tuvo el tubérculo que ceder su provisión de azúcar a las yemas en formación para su perfecto desarrollo. Habría que darle una segunda oportunidad para que el azúcar usado en la producción de tallos y hojas fuera reintegrado al tubérculo. Estas son deducciones mías del momento, que no obedecen a experiencia alguna sobre el particular pero ya que se ha tratado el asunto tendré mucho cuidado en reservar algunas en mi próximo trabajo de semillero para poder llegar a conclusiones decisivas que ofrecer al visitante que me consulta. Como resultado de nuestro trabajo con el semillero de batatas podemos enumerar cinco ventajas que nos brinda esta práctica agrícola:

1. Es el medio más fácil, más seguro y menos peligroso para librarnos del piche de la batata.

2. El semillero nos ofrece la oportunidad de la selección que es el medio único de conservar la semilla libre de que pueda degenerar. Al hacer la selección lo hacemos de los tubérculos más sanos, escogiendo para ello los batatales más frondosos, teniendo especial cuidado de reservar las posturas más productivas para producir la nueva semilla.

3. La propagación fácil de una nueva variedad con una pequeña cantidad de tubérculos, y aumentarla hasta donde las circunstancias nos lo permitan, con la seguridad de que no vamos a introducir plagas de insectos o enfermedades fungosas propias de las Ipomeas, que no teníamos en nuestras fincas.

4. Haciendo un semillero estamos trabajando hacia conseguir uniformidad en la maduración en la producción en el tamaño, forma y calidad del producto. Si todos los tubérculos maduran al mismo tiempo se hace fácil la recolección del fruto para una época determinada, lo que nos economizará tiempo y energías que podremos dedicar a otras actividades agrícolas.

5. Además de los hábanos que nos ofrece para una siembra, obtenemos otra cosecha de batatas con la cual se pagará el costo de la preparación de las eras que dedicamos al semillero.

Consejos Prácticos para....

(Continuación de la página 9)

10. Cuando estén completamente secas se aprietan con las palmas de las manos y se extraen los granitos de semillas.

11. Después de extraida la semilla, pásela por un cedazo de alambre fino para separar la cáscara, limpiándola después de cernida porque siempre pasan partículas de la cáscara y semilla floja que no ha llegado al desarrollo debido.

12. La limpieza puede hacerse venteando la semilla o echándola en un platón hondo y soplándola con la boca teniendo cuidado de no dejar caer los granos gruesos. Siendo posible es mejor limpiar la semilla en un separador especial de semilla de tabaco, aparato diseñado en los Estados Unidos y que actualmente pueden adquirirse en Puerto Rico.

La semilla después de limpia y estando bien seca puede guardarse en sacos de tela, jarros de cristal o botellas y para evitar daños de ratones, etc. se cuelgan los sacos del techo con un alambre largo donde estén además protegidos de la humedad.

Referencia: Publicaciones de la Dra. Eva Mameli de Calvino, Cuba.

Sr. F. H. Bunker, Especialista en tabaco, Departamento de Agricultura y Trabajo, San Juan.

El Valor de los "Records"....

(Continuación de la página 30)

llevar "records" tanto por la necesidad que hay de manejar las fincas de una manera metódica y científica, como de saber si un negocio es lucrativo o no, de suerte que pueda a tiempo ensayar los remedios oportunos, antes que el mal haya adquirido proporciones lamentables.

Agricultores: iniciaos en la saludable práctica de los "récords". Ellos os trazarán el camino hacia vuestra independencia económica.

Subscríbase a la *Revista de Agricultura de Puerto Rico.*